الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE LA DEFENSE NATIONALE

ETAT-MAJOR
DE L'ARMEE NATIONALE POPULAIRE

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE
AUX ETUDES D'INGENIORAT



وزارة الدفاع الوطني

أركان

الجيش الوطني الشعبي

المدرسة الوطنية التحضيرية

لدراسات مهندس

إمتحانات مسابقة الدخول إلى
المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات المهندس

SUJETS CONCOURS D'ACCÈS A L'ENPEI

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE LA DEFENSE NATIONALE

ETAT-MAJOR
DE L'ARMEE NATIONALE POPULAIRE

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE
AUX ETUDES D'INGENIORAT



وزارة الدفاع الوطني
أركان
الجيش الوطني الشعبي
المدرسة الوطنية التحضيرية
لدراسات مهندس



إعداد مكتب التسجيل والتوجيه


CONCOURS D'ENTREE 2007

I [4 ن] من أجل كل عدد طبيعي ن نضع $\text{أ} = 9\text{ن} + 6$ و $\text{ب} = 7\text{ن} + 3$.

1. برهن أن كل قاسم مشترك لـــ أ و ب هو قاسم للعدد 15 .
2. حل في مجموعة الأعداد الصحيحة المعادلة $15\text{ك} - 9\text{ل} = 6$ و استنتج قيم ن التي من أجلها يكون أ مضاعفا لــ 15 .
3. عين قيم ن التي من اجلها يكون القاسم المشترك الأكبر لـــ أ و ب يساوي 15 .

II [4 ن] نعتبر المعادلة :

$$\text{ص}^4 - 2(1+\text{ت})\text{ص}^3 + 2(1-\text{ت})\text{ص}^2 + 2(1+\text{ت})\text{ص} + (2\text{ت} - 3) = 0$$

1. بين أنها تقبل جذرين حقيقيين ص_1 و ص_2 و احسبهما .
2. أحسب الجذرين الآخرين ص_3 و ص_4 .
3. لتكن ن_1 ، ن_2 ، ن_3 ، ن_4 النقط من المستوي المركب التي لواحقها ص_1 ، ص_2 ، ص_3 ، ص_4 على الترتيب . برهن أن هذه النقط تقع على قطع مكافئ محوره يوازي محور التراتيب يطلب إعطاء معادلته الديكارتية .

III [6 ن] ليكن أ عددا حقيقيا بحيث $|\text{أ}| \leq 1$. نعتبر متتالية الأعداد الحقيقية $(\text{ل}_{\text{ن}})$ المعرفـــة بـــ

$$\begin{cases} \text{ل}_0 = \text{أ} \\ \forall \text{ن} \geq 0 : \text{ل}_{\text{ن}+1} = \dfrac{2\text{ل}_{\text{ن}}}{\text{ل}_{\text{ن}}^2 + 1} \end{cases}$$

1. برهن أنه : $\forall \text{ن} \geq 0 : |\text{ل}_{\text{ن}}| \leq 1$.
2. عين قيم أ التي من أجلها تكون المتتالية $(\text{ل}_{\text{ن}})$ ثابتة .
3. برهن أن : $[\text{أ} \geq 0] \Leftrightarrow [\forall \text{ن} \geq 0 : \text{ل}_{\text{ن}} \geq 0]$.
4. نفرض أن $\text{أ} \geq 0$.
   - 4.1. برهن أن $(\text{ل}_{\text{ن}})$ متزايدة .
   - 4.2. برهن صحة المتراجحة ، $\forall \text{ن} \geq 1 : 0 \leq 1 - \text{ل}_{\text{ن}} \leq \dfrac{1 - \text{ل}_{\text{ن}-1}}{1 + \text{أ}^2}$.
   - 4.3. استنتج من ذلك أنه ، $\forall \text{ن} \geq 0 : 0 \leq 1 - \text{ل}_{\text{ن}} \leq \dfrac{1 - \text{أ}}{(1 + \text{أ}^2)^{\text{ن}}}$.
   - 4.4. برهن أن المتتالية متقاربة و احسب نهايتها .
5. أحسب نهاية المتتالية عندما يكون $\text{أ} \leq 0$.

IV [12 ن] لتكن تا الدالة العددية للمتغير الحقيقي س المعرفة على مجموعة الأعداد الحقيقية بـــ : $\text{تا}(\text{س}) = \dfrac{\text{لو}(1 + \text{هـ}^{\text{س}})}{\text{هـ}^{\text{س}}}$

لتكن ها الدالة الأصلية للدالة تا التي تنعدم عند الصفر و ليكن (Γ) منحنيها البياني في معلم متعامد و متجانس $(\text{م}, \vec{\text{و}}, \vec{\text{ى}})$.

1.1. برهن أنه مهما يكن العدد الحقيقي س فان : $0 < \text{تا}(\text{س}) < 1$ و أن $(1 + \text{ه}^{\text{س}})\,\text{تا}(\text{س}) > 1$. (يمكن تطبيق نظرية التزايدات المنتهية على الدالة $\text{لو}(1+\text{ز})$ في المجال $]0 \,،\, \text{ه}^{\text{س}}[$).

1.2. تحقق أنه مهما يكن العدد الحقيقي س فان : $\text{تا}'(\text{س}) + \text{تا}(\text{س}) = \frac{1}{1+\text{ه}^{\text{س}}}$.

1.3. أحسب دالة أصلية للدالة $\frac{\text{ه}^{\text{س}}}{1+\text{ه}^{\text{س}}}$ و استنتج دالة أصلية للدالة $\frac{1}{1+\text{ه}^{\text{س}}}$.

1.4. استنتج مما سبق أنه من اجل كل عدد حقيقي س فان :
$$\text{ها}(\text{س}) = \text{س} + 2\,\text{لو}2 - \left(1 + \frac{1}{\text{ه}^{\text{س}}}\right)\text{لو}\left(1 + \text{ه}^{\text{س}}\right).$$

.2

2.1. أكتب جدول تغيرات الدالة ها .

2.2. أكتب المعادلات الديكارتية للخطوط المقاربة .

2.3. أدرس وضعية المنحني (Γ) بالنسبة لخطوطه المقاربة. (استعمل السؤال 1.1)

2.4. ارسم (Γ). $[2\,\text{لو}2 \cong 1{,}4$ ، $\|\vec{\text{و}}\| = \|\vec{\text{ى}}\| = 2$سم ، $\text{ها}(1) \cong 0{,}6]$

3. نقبل فيما يلي أنه : $\forall\, \text{س} \geq 1: \text{تا}(\text{س}) \leq \frac{1}{2}$.

3.1. برهن أنه : $\forall\, \text{س} \geq 1 ، \forall\, \text{ع} \geq 1: |\text{ها}(\text{س}) - \text{ها}(\text{ع})| \leq \frac{1}{2}|\text{س} - \text{ع}|$

3.2. برهن أن المعادلة $\text{ها}(\text{س}) - \text{س} + 1 = 0$ تقبل في مجموعة الأعداد الحقيقية جذرا وحيدا α .

3.3. برهن أن : $1 < \alpha < 2$ ، علما أن $\text{ها}(2) \cong 0{,}97$.

4. نعتبر المتتالية العددية $(\alpha_{\text{ن}})$ المعرفة بحدها الأول $\alpha_0 = 1$ و العلاقة التراجعية:
$\forall\, \text{ن} \geq 0: \alpha_{\text{ن}+1} = 1 + \text{ها}(\alpha_{\text{ن}})$.

4.1. تحقق من أن : $\forall\, \text{ن} \geq 0: \alpha_{\text{ن}} \geq 1$

4.2. برهن أنه : $\forall\, \text{ن} \geq 1: |\alpha_{\text{ن}} - \alpha| \leq \frac{1}{2}|\alpha_{\text{ن}-1} - \alpha|$.

4.3. استنتج من ذلك أن : $\forall\, \text{ن} \geq 0: |\alpha_{\text{ن}} - \alpha| \leq \frac{1}{2^{\text{ن}}}$.

4.4. كيف نختار ن بحيث لا يتعدى الخطأ 10^{-3} عند تقريب α بـ $\alpha_{\text{ن}}$ ؟

يرمز لو إلى اللوغاريتم النيبري و هـ إلى أساسه

EXERCICE I[4p] Pour tout entier naturel n, on pose : $a = 9n + 6$ et $b = 7n + 3$.

1. Montrer que tout diviseur commun de a,b est un diviseur de 15.
2. Résoudre, dans l'ensemble des entiers rationnels, l'équation $15x - 9y = 6$ et en déduire les valeurs de n pour lesquelles a est multiple de 15
3. Trouver les valeurs de n pour lesquelles 15 est le plus grand commun diviseur de a,b.

EXERCICE II[4p] On considère l'équation

$$z^4 - 2(1+i)z^3 + 2(1-i)z^2 + 2(1+i)z + (2i-3) = 0.$$

1. Montrer qu'elle admet deux racines réelles z_1, z_2 et les calculer.
2. Calculer les deux autres racines z_3, z_4.
3. Soient M_1, M_2, M_3, M_4 les points du plan complexe d'affixes respectifs z_1, z_2, z_3, z_4. Montrer que ces points appartiennent à une parabole d'axe parallèle à l'axe des ordonnées et dont on demande d'écrire l'équation cartésienne.

EXERCICE III[6p] Soit a un nombre réel tel que $|a| \leq 1$. On considère la suite numérique (u_n) définie par :

$$\begin{cases} u_0 = a \\ \forall n \geq 0 : u_{n+1} = \dfrac{2u_n}{1 + u_n^2} \end{cases}$$

1. Montrer que : $\forall n \geq 0 : |u_n| \leq 1$.
2. Trouver les valeurs de a pour lesquelles (u_n) est une suite constante.
3. Montrer que : $[a \geq 0] \Leftrightarrow [\forall n \geq 0 : u_n \geq 0]$.
4. On suppose que $a \geq 0$.
   - 4.1. Montrer que (u_n) est croissante.
   - 4.2. Démontrer que l'on a , $\forall n \geq 1 : 0 \leq 1 - u_n \leq \dfrac{1 - u_{n-1}}{1 + a^2}$.
   - 4.3. En déduire que : $\forall n \geq 0 : 0 \leq 1 - u_n \leq \dfrac{1-a}{(1+a^2)^n}$.
   - 4.4. Montrer que la suite est convergente et calculer sa limite.
   - 4.5. Calculer la limite de (u_n) lorsque $a \leq 0$.

PROBLEME[12p] Soit f la fonction numérique de la variable réelle x définie sur l'ensemble des nombres réels par : $f(x) = e^{-x} \ln(1 + e^x)$.

1. Soit g la primitive de f qui s'annule en zéro et (Γ) sa courbe représentative dans un repère orthonormé $(O,\vec{i},\vec{j})$.
   1.1. Montrer que pour tout réel x, $0 < f(x) < 1$ et $(1+e^x)f(x) > 1$. (On, pourra appliquer le théorème des accroissements finis à la fonction $ln(1+t)$ pour $t > 0$ sur l'intervalle $[0, e^x]$).
   1.2. Vérifier que, pour tout réel x, $f(x) + f'(x) = \frac{1}{1+e^x}$.
   1.3. Calculer une primitive de la fonction $\frac{e^x}{1+e^x}$ et en déduire une pour $\frac{1}{1+e^x}$
   1.4. Déduire de ce qui précède que, pour tout réel x, $g(x) = x + 2\ln 2 - (1+e^{-x})\ln(1+e^x)$.
2.
   2.1. Dresser le tableau de variations de g.
   2.2. Ecrire les équations cartésiennes des asymptotes.
   2.3. Etudier la position de (Γ) relativement aux asymptotes. (Utiliser la question 1.1).
   2.4. Tracer (Γ). $[2ln 2 \cong 1{,}4$, $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 2cm$, $g(1) \cong 0{,}6]$.
3. On admet, dans ce qui suit, que : $\forall x \geq 1 : f(x) \leq \frac{1}{2}$.
   3.1. Démontrer l'inégalité : $\forall x \geq 1, \forall y \geq 1 : |g(x) - g(y)| \leq \frac{1}{2}|x - y|$
   3.2. Montrer que l'équation : $g(x) - x + 1 = 0$ admet, dans l'ensemble des nombres réels, une solution α et une seule.
   3.3. Montrer que $1 < \alpha < 2$, sachant que $g(2) \cong 0{,}97$.
4. On considère la suite numérique (α_n) définie par la donnée de son premier terme $\alpha_0 = 1$ et la relation de récurrence : $\forall n \geq 0 : \alpha_{n+1} = 1 + g(\alpha_n)$.
   4.1. Vérifier que : $\forall n \geq 0 : \alpha_n \geq 1$.
   4.2. Montrer que : $\forall n \geq 1 : |\alpha_n - \alpha| \leq \frac{1}{2}|\alpha_{n-1} - \alpha|$.
   4.3. En déduire que : $\forall n \geq 0 : |\alpha_n - \alpha| \leq \frac{1}{2^n}$.
   4.4. Comment choisir n pour que l'erreur commise en approchant α par α_n n'excède pas 10^{-3}.

---

ln désigne le logarithme népérien et *e* sa base.

ENPEI 2006-2007
CONCOURS

CORRIGE

EXERCICE 1 :

1. Soit d un diviseur commun de a, b. Alors il divise le nombre $7a - 9b = 15$. [0, 5pt]
2. Une solution particuliere est visiblement $(x_0, y_0) = (1, 1)$. La solution generale est donc donnee par

$$\begin{cases} x = 1 + 3k \\ y = 1 + 5k \end{cases}, \quad k \in \mathbb{Z}. \quad [1pt]$$

a est un multiple de 15 si et seulement si a est de la forme :

$$a = 15x, \quad x \in \mathbb{N}.$$

Soit, $15x - 9n = 6$. Les valeurs de n demandees sont donc donnees par :

$$n = 1 + 5k, k \in \mathbb{N}. \quad [0,5pt]$$

3. Il en resulte que $b = 7(1 + 5k) + 3 = 10 + 35k$. Donc b est divisible par 15 ssi $2 + 7k$ est divisible par 3, ce qui entraine que k doit etre de la forme $k = 1 + 3l, l \in \mathbb{N}$. Les vaaleurs de n demandees sont donc :

$$n = 6 + 15l, l \in \mathbb{N}. \quad [1,5pt]$$

EXERCICE 2

1. Soit x une racine reelle de l equation :

$$z^4 - 2(1+i)z^3 + 2(1-i)z^2 + 2(1+i)z + (2i - 3) = 0$$

Separant les parties reelle et imaginaire, on obtient :

$$\begin{cases} -x^3 - x^2 + x + 1 = 0 & (1) \\ x^4 - 2x^3 + 2x^2 + 2x - 3 = 0 & (2) \end{cases}$$

systeme compatible admettant pour solutions :

$$z_1 = 1, \quad z_2 = -1. \quad [1pt]$$

2. Pour calculer les deux autres racines, on effectue la division euclidienne du premier membre de l equation par le polynome $z^2 - 1$, on obtient :

$$z^4 - 2(1+i)z^3 + 2(1-i)z^2 + 2(1+i)z + (2i - 3) = (z^2 - 1)(z^2 - 2(i+1)z - 2i + 3).[0,5$$

Les deux autres solutions sont donc celle de :

$$z^2 - 2(1+i)z - 2i + 3 = 0;$$

soit :

$$z_3 = -i, \quad z_4 = 2 + 3i \quad [1pt]$$

3. Les points d affixes respectifs z_1, z_2, z_3, z_4 sont $M_1(1,0), M_2(-1,0), M_3(0,-1), M_4(2,3)$: L equation cartesienne de la parabole (P) est de la forme

$$y = ax^2 + bx + c$$

(puisque son axe est parallele a l axe des abscisses) . Les coordonnees des points M_1, M_2, M_3 verifient l equation, soit :

$$\begin{cases} a+b+c=0 \\ a-b+c=0 \\ c=-1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=0 \\ c=-1 \end{cases}$$

La parabole en question est donc :

$$y = x^2 - 1, \quad [1,5pt]$$

les coordonnees de M_4 verifient bien cette equation. [0, 5pt]

EXERCICE 3 :

1. On a : $u_0 = a$ et $|a| \leq 1$ par hypothese. D autre part, pour tout $n \geq 0$,

$$|u_{n+1}| - 1 = \left|\frac{2u_n}{1+u_n^2}\right| - 1$$
$$= \frac{2|u_n|}{1+u_n^2} - 1 = -\frac{(|u_n|-1)^2}{1+u_n^2} \leq 0.$$

D ou, par recurrence,

$$\forall n \in \mathbb{N} : |u_n| \leq 1. \quad [0,5pt]$$

2. On a :

$$[(u_n) \text{ constante}] \Leftrightarrow [\forall n \in \mathbb{N} : u_{n+1} = u_n]$$
$$\Leftrightarrow \left[\forall n \in \mathbb{N} : \frac{2u_n}{1+u_n^2} = u_n\right]$$
$$\Leftrightarrow [\forall n \in \mathbb{N} : u_n = 0] \text{ ou } [\forall \in \mathbb{N} : u_n = 1] \text{ ou } [\forall n \in \mathbb{N} : u_n = -1]$$

Les valeurs de a pour que la suite soit constante sont $\{0, -1, 1\}$. [0, 5pt]

3. Une recurrence. [0, 5pt]

4- a. On a :

$$u_{n+1} - u_n = \frac{2u_n}{1+u_n^2} - u_n$$
$$= u_n\left(\frac{1-u_n^2}{1+u_n^2}\right) \quad [0,5pt]$$

des questions precedentes vient que la difference est positive, donc la suite est croissante.

b. On a pour tout $n \in \mathbb{N}$:

$$1 - u_n = 1 - \frac{2u_{n-1}}{1+u_{n-1}^2}$$
$$= \frac{(1-u_{n-1})^2}{1+u_{n-1}^2}.$$

Comme $0 \leq u_{n-1} \leq 1$ alors $0 \leq 1 - u_{n-1} \leq 1$, ce qui entraine :

$$0 \leq 1 - u_n \leq \frac{1-u_{n-1}}{1+u_{n-1}^2}.$$

D autre part, (u_n) est croissante donc $u_{n-1} \geq u_0 = a$ et alors $1 + u_{n-1}^2 \geq 1 + a^2$, d ou :

$$0 \leq 1 - u_n \leq \frac{1-u_{n-1}}{1+a^2}. \quad [2pts]$$

c. La reiteration de l inegalite ci-dessus donne immediatement :

$$\forall n \in \mathbf{N} : 0 \leq 1 - u_n \leq \frac{1-a}{(1+a^2)^n}. \quad [0,5pt]$$

d. Comme $\frac{1-a}{(1+a^2)^n}$ tend vers zero, alors d apres l inegalite ci-dessus $1 - u_n$ aussi donc :

$$\lim_{n\to\infty} u_n = 1. \quad [1pt]$$

4. Dans le cas ou $a \leq 0$ la suite est a termes negatifs, on peut donc la remplacer par la suite $(-u_n)$ et remplacer a par $-a$. Les conclusions du cas $a \geq 0$ sont valables pour la suite $(-u_n)$; soit :

$$\lim_{n\to+\infty}(-u_n) = 1,$$

et par consequent :

$$\lim_{n\to+\infty} u_n = -1. \quad [1pt]$$

PROBLEME :

1. a. On peut etudier la fonction comme on peut appliquer le theoreme des accroissements finis sur l intervalle $[0, e^x]$, a la fonction $\ln(1+t)$:

$$\ln(1+e^x) - \ln(1) = \frac{1}{1+c}(e^x - 0); \quad 0 < c < e^x.$$

Soit :

$$0 < \frac{\ln(1+e^x)}{e^x} < 1. [1pt]$$

D autre part,

$$(1+e^x)f(x) = \frac{1+e^x}{1+c} > 1. [1pt]$$

b. Il suffit de calculer. [0, 5pt]

c. On a :

$$\frac{e^x}{1+e^x} = \frac{(1+e^x)'}{1+e^x}.$$

Une primitive de cette fonction est donc :

$$\ln(1+e^x). [0,5pt]$$

Remarquons que :

$$\frac{1}{1+e^x} = 1 - \frac{e^x}{1+e^x}.$$

Une primitive est donc :

$$x - \ln(1+e^x). [1pt]$$

d. On a :

$$f(x) + f'(x) = \frac{1}{1+e^x} \Rightarrow g(x) = x - \ln(1+e^x) - f(x) + c$$

Comme g doit s annuler en zero, alors $c = 2\ln 2$. Soit :

$$g(x) = x + 2\ln 2 - (1+e^{-x})\ln(1+e^x). [0,5pt]$$

2. Etudions les variations de g.

a. On a :

$$g(x) = x + 2\ln 2 - (1+e^{-x})[x + \ln(1+e^{-x})],$$

ce qui entraine :

$$\lim_{x\to+\infty} g(x) = 2\ln 2. [0,5pt]$$

De meme,

$$\lim_{x\to-\infty} g(x) = \lim_{x\to-\infty} \left[x + 2\ln 2 - (1+e^{x})\frac{\ln(1+e^{x})}{e^{x}}\right] = -\infty.[0,5pt]$$

car

$$\lim_{x\to-\infty} \frac{\ln(1+e^{x})}{e^{x}} = 1.$$

D autre part la derivee est $f(x)$ qui de signe positif, donc la fonction est croissante [strictement][0, 5pt]

b. Clairement $y = 2\ln 2$ [0, 5pt]est une asymptote horizontale au voisinage de $+\infty$. D autre part :

$$\lim_{x\to-\infty} \frac{g(x)}{x} = 1$$

et :

$$\lim_{x\to-\infty} [g(x) - x] = 2\ln 2 - 1.$$

Donc $y = x + 2\ln 2 - 1$[1pt] est une asymptote oblique.

c. On a :

$$g(x) - 2\ln 2 = x - (1+e^{-x})\ln(1+e^{x}).$$

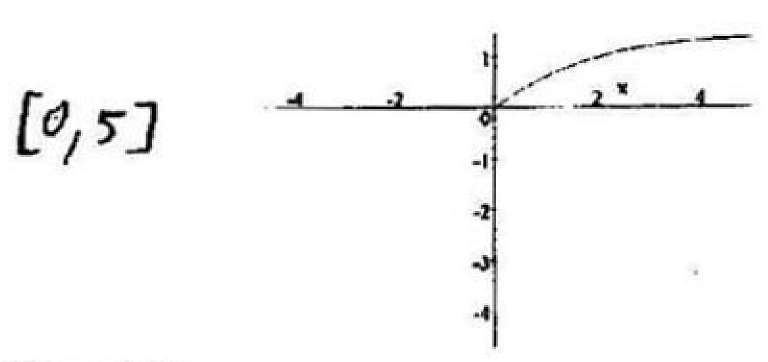
Pour $x \leq 0$ le graphe est strictement au-dessous de l asymptote $y = 2\ln 2$. Pour $x \geq 0$, on a :

$$\begin{aligned} g(x) - 2\ln 2 &= x - (1+e^{-x})[x + \ln(1+e^{-x})] \\ &= -xe^{-x} - (1+e^{-x})\ln(1+e^{-x}) < 0.[0,5pt] \end{aligned}$$

Donc le graphe est tout le temps strictement au-dessous de l asymptote. Quant a la parabole oblique, on a :

$$\begin{aligned} g(x) - [x + 2\ln 2 - 1] &= 1 - (1+e^{-x})\ln(1+e^{x}) \\ &= 1 - (1+e^{x})f(x) < 0[0,5pt] \end{aligned}$$

(d apres la question 1.1). Meme conclusion.



d. $f(x) = x + 2\ln 2 - (1 + \exp(-x))\ln(1 + \exp(x))$

5- a. L application du theoreme des accroissements finis a la fonction g dans l intervalle de bornes x,y entraine l existence d un c compris entre x et y tel que :

$$|g(x) - g(y)| = |g'(c)||x - y|.[1pt]$$

Or,

$$g'(c) = f(c) \leq \frac{1}{2}$$

d ou :

$$|g(x) - g(y)| \leq \frac{1}{2}|x - y|.$$

b. On considere la fonction,

$$h(x) = g(x) - x + 1.$$

On a :

$$h'(x) = g'(x) - 1 = f(x) - 1 < 0;$$

donc la fonction est strictement decroissante. D autre part,

$$\lim_{x\to-\infty} h(x) = 2\ln 2 > 0 \text{ et } \lim_{x\to+\infty} h(x) = -\infty$$

Elle s annule donc en un seul point α.[1pt]

c. h etant decroissante, on a :

$$h(1) = g(1) > 0 = h(\alpha) \Rightarrow 1 < \alpha$$
$$h(2) = g(2) - 1 < 0 = h(\alpha) \Rightarrow 2 > \alpha.$$ [1,[illegible]pt]

6– a. Une simple recurrence.[0, 5pt]

b. On a :

$$\forall n \in \mathbb{N} : |\alpha_n - \alpha| = |[g(\alpha_{n-1}) + 1] - [g(\alpha) + 1]|$$
$$= |g(\alpha_{n-1}) - g(\alpha)| \leq \frac{1}{2}|\alpha_{n-1} - \alpha|.$$ [1pt]

c. La reiteration donne :

$$|\alpha_n - \alpha| \leq \frac{1}{2^n}|\alpha_0 - \alpha|$$
$$\leq \frac{1}{2^n}.$$ [1pt]

car $\alpha_0 = 1$ et $1 < \alpha < 2$.

d. On a :

$$\frac{1}{2^n} \leq 10^{-3} \Rightarrow |\alpha_n - \alpha| \leq 10^{-3}.$$

Or,

$$\frac{1}{2^n} \leq 10^{-3} \Leftrightarrow n \geq \frac{3\ln 10}{\ln 2} \cong 9.9$$

Il suffit donc de prendre $n \geq 10$.[1pt]

المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات مهندس

مسابقة

المادة: فيزياء — المدة: 1س 30د

السنة: 2007/ 2008

مسألة: (08 نقاط)

نعتبر جسم كتلته **ك**، يشبه بنقطة مادية، يتحرك على مسار (أب ت ج)، موجود على المستوى الشاقولي و يحتوي على ثلاثة أجزاء (**انظر الشكل 1**):

- جزء مستقيم (أب) مائل بزاوية $\beta=60°$ بالنسبة للأفق.
- جزء دائري (ج ب) مركزه **م** و نصف قطره **نق**.
- جزء أفقي (ج ح).

نعتبر الاحتكاكات على الجزء (ج ح) تكافئ قوة شدتها ق = 3 ن.

I- بواسطة الكتلة **ك**، نضغط بكمية **Δل** على نابض نهايته العلي ص ثابتة، ثابت مرونته **ثا** ثم نترك الجملة بدون سرعة ابتدائية (**انظر الشكل 1**).

1- باستعمال نظرية الطاقة الحركية أحسب سرعة الكتلة **ك** في النقطة **ب**.

2- برهن أن طويلة رد الفعل **ر** على الجزء الدائري يعطى بالعلاقة: ر= ق$_1$ تجب(θ) + ق$_2$ مع ق$_1$ = 3 ك ج و ق$_2$ = - ك ج + (2طح$_{ب}$)/نق أين **طح$_{ب}$** هي الطاقة الحركية للكتلة **ك** في النقطة **ب**. أحسب **ر** في الحالة $\theta=30°$.

II- تصل الكتلة ك إلى الجزء الأفقي (ج ح) عند اللحظة ز=0 بسرعة $سر_ج$= 5،6 م/ثا، فتتحرك تحت تأثير قوة خارجية $\vec{ق}$(ز) ذات اتجاه ثابت و طويلة متغيرة مع الزمن ز(شكل 1).
يعطى على الشكل 2 بيان التسارع للكتلة ك بدلالة الزمن بين ج و ح.

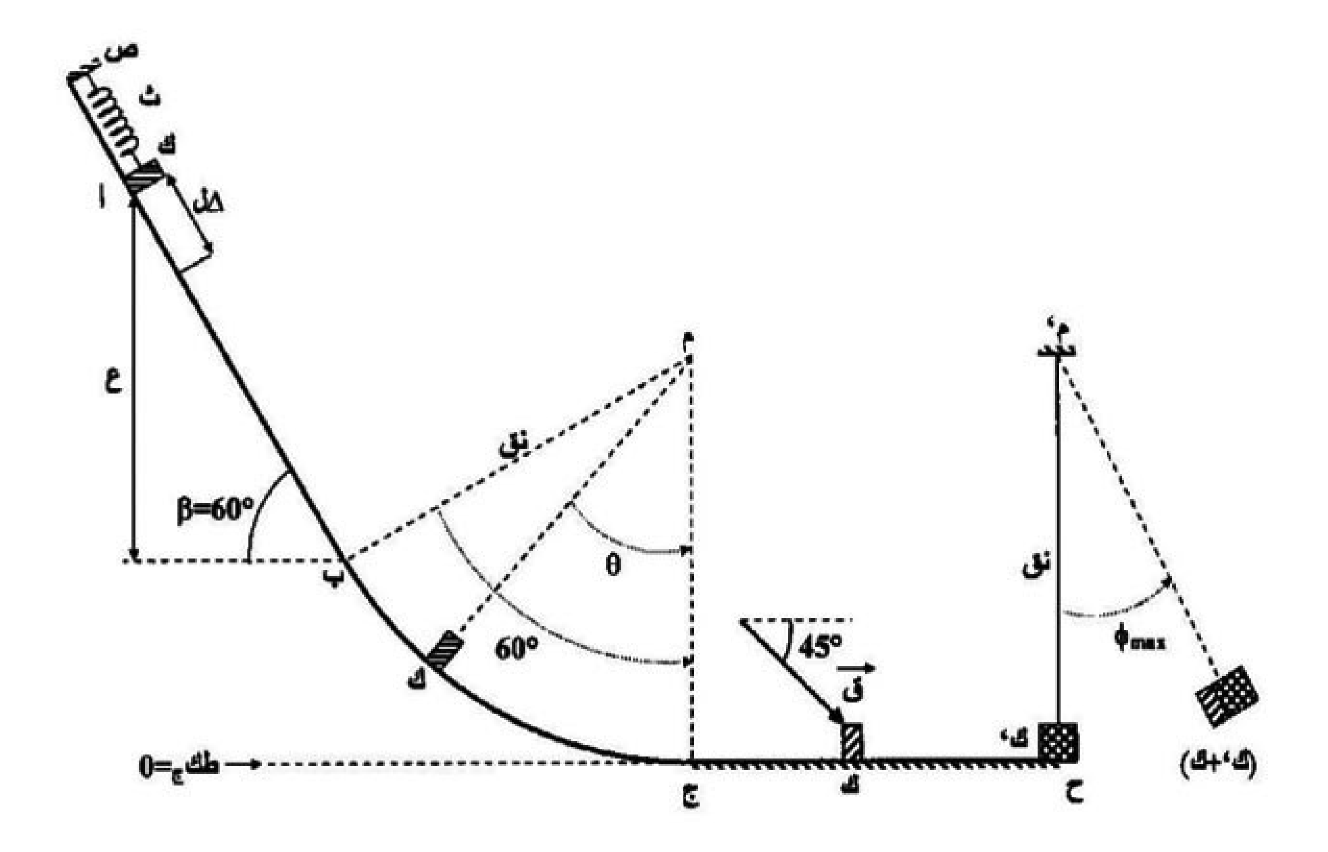
1-أ- حدد بدلالة الزمن عبارة القوة ق(ز) بين ج و ح
ب- أجد عبارة المسافة ج م(ز) = ل(ز) أين م هو موضع الكتلة ك عند الزمن ز بين النقطتين ج و ح.

2- أحسب العمل $عم_ق$(ز) للقوى الخارجية المؤثرة على الكتلة ك بين الزمنين ز=0 و ز= 2ثا . نعطى ل(0)=0.

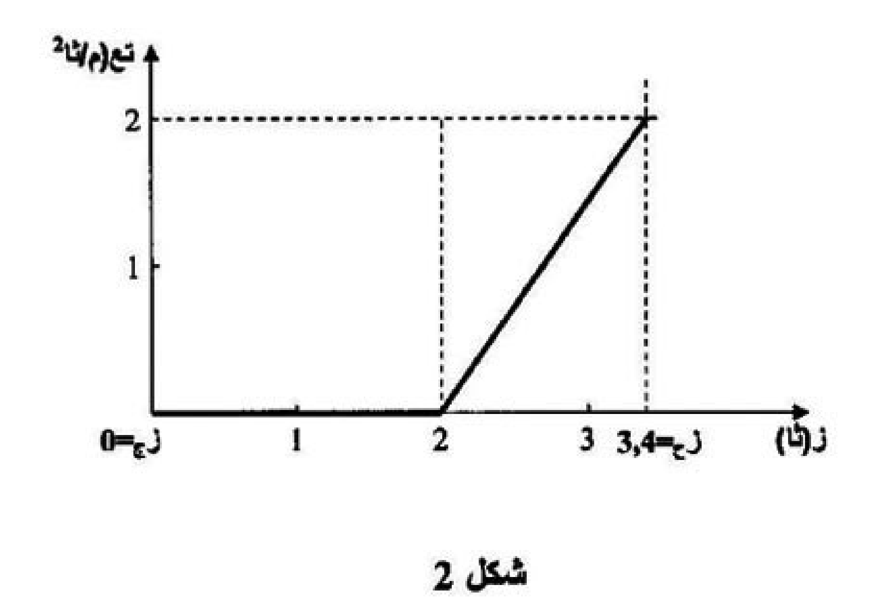
III - نعتبر نواس بسيط طوله ل= نق معلق في النقطة مَ. كتلة النواس ك' تعتبر نقطية وتوجد في البداية (الشكل1) في حالة توازن عند النقطة ح. الكتلة ك تصل عند ح بسرعة $سر_ح$ ،فتصطدم بالكتلة ك' وتبقى لاصقة معها بعد الصدم الذي نعتبره لين.
1- أحسب قيمة السرعة $سر_ح$ للكتلة ك قبل الصدم بقليل.
2- أحسب السرعة سر' للجملة (ك'+ ك) بعد الصدم بدلالة $س = \frac{ك}{ك'}$ و $سر_ح$.

3- أحسب بعد الصدم الزاوية ϕ_{max} العظمية للجملة (ك'+ ك) بدلالة س , سر', نق و ج. أحسب قيمة ϕ_{max} في الحالة س=1

المعطيات: Δل=4 سم ؛ ثا=200 ن/م؛ ك=1 كغ؛ ع=1 م؛ نق=1 م؛ ج=10 م/ثا^2.


ص
ث
ك
أ
Δل
ع
β=60°
ب
نق
م
θ
60°
ك
45°
ق
ك
ج
طكج=0
م'
نق
ϕmax
ك'
ح
(ك'+ك)

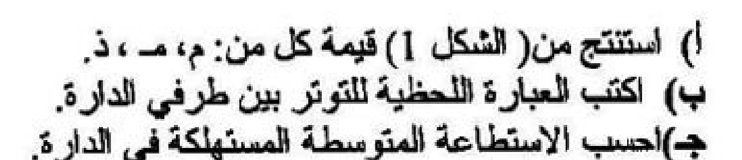
شكل 1


تع(م/ثا2)
2
1
زج=0
1
2
3
3,4=زح
ز(ثا)

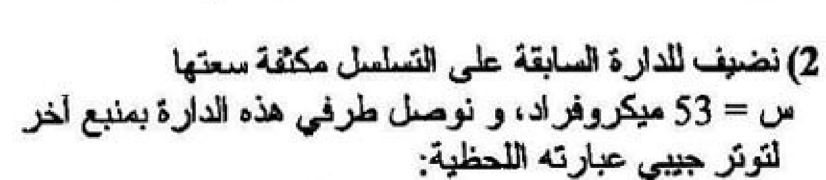
شكل 2

تمرين: (06 نقاط)

1) تضم دارة كهربائية على التسلسل ناقلا أوميا مقاومته (م) و وشيعة ذاتيتها (ذ) و مقاومتها (مـ).
نوصل طرفي الدارة لمنبع توتر متناوب، فيمر في الدارة تيار عبارته اللحظية
ش = ش$_0$ جب 314 ز، و قيمته المنتجة 554 ميلي أمبير.
نمثل في(الشكل 1) إنشاء فرينل للممانعات.



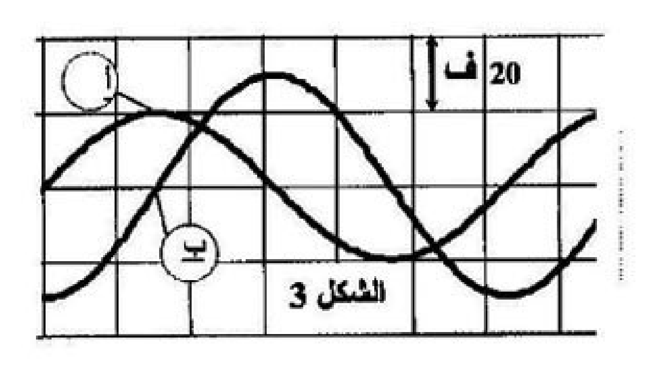
أ) استنتج من(الشكل 1) قيمة كل من: م، مـ ، ذ.
ب) اكتب العبارة اللحظية للتوتر بين طرفي الدارة.
جـ)احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة.

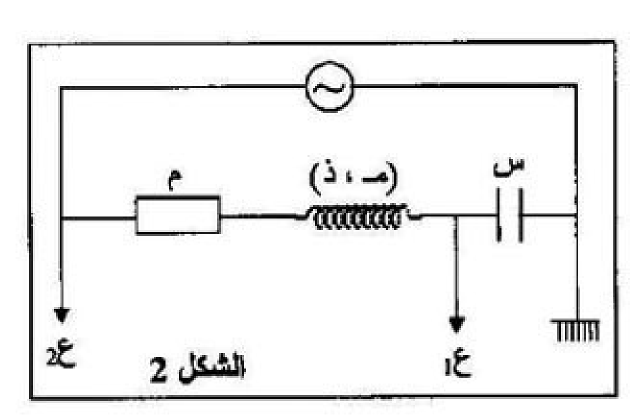


2) نضيف للدارة السابقة على التسلسل مكثفة سعتها
س = 53 ميكروفراد، و نوصل طرفي هذه الدارة بمنبع آخر لتوتر جيبي عبارته اللحظية:
ف = ف$_0$ جب 314 ز، ثم نصل الدارة براسم اهتزاز مهبطي كما هو موضح في(الشكل 2) .
فنلاحظ على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي البيانين الممثلين في(الشكل 3).

أ) ما هي حالة الدارة (سعوية، تجاوب، حثية) ؟
ب) استنتج من البيان فرق الصفحة بين التوتريين في المدخلين (ع$_1$) و (ع$_2$)؟
جـ) ما هو البيان الموافق للمدخل (ع$_2$)؟ علل ذلك.
د) احسب الشدة المنتجة للتيار في الدارة، ثم اكتب العبارة اللحظية لشدة هذا التيار.

الشكل 1
10 Ω
محور الصفحة (ص = 0)





ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

Concours

Epreuve :SCIENCES PHYSIQUE Août 2007 Durée :1h 30

Problème : (08 points)

Une masse m assimilée à un point matériel, se déplace sur une piste ABCD parfaitement lisse située dans le plan vertical, composée de trois parties (voir figure 1) :

- Un tronçon rectiligne AB incliné d'un angle $\beta = 60°$ par rapport à l'horizontale.
- Une portion de cercle BC de centre O et de rayon r.
- Une partie horizontale CD.

I- A l'aide de la masse m, on comprime de Δl, un ressort de constante de raideur k dont l'extrémité supérieure est fixée à un support S (voir figure 1) puis on lâche m sans vitesse initiale.

1- En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, calculer la vitesse de la masse m au point B.

2- Montrer que le module R, de la force exercée par la piste circulaire, peut se mettre sous la forme $R = f_1 \cos\theta + f_2$ avec $f_1 = 3\,mg$ et $f_2 = -\,mg + \frac{2Ec_B}{r}$, E_{c_B} étant l'énergie cinétique de m au point B. Calculer R pour $\theta = 30°$.

II- La masse m, aborde la partie horizontale CD, au point C à l'instant $t_c = 0$, avec une vitesse initiale $v_C = 5.6 m/s$. Une force de freinage, supposée constante sur toute la partie CD, s'oppose au mouvement de m, son module est donné par $F_r = 3N$. En plus de la force F_r , un opérateur agit sur m avec une force extérieure $F_e(t)$, variable en module et de direction constante (voir figure 1).

Le diagramme des accélérations de m, en fonction du temps, entre C et D est donné sur la figure 2.

1- Déterminer, en fonction du temps, l'expression de la force $F_e(t)$ entre C et D.

2- Exprimer l'équation horaire $x(t)$ de m, entre C et D. On donne $x_C(0) = 0$ m.

3- Calculer le travail total W_t des forces extérieures agissant sur m entre les instants $t_C = 0$ et $t = 2s$.

III- Un pendule simple de longueur r est suspendu au point O'. La masse M constituant ce pendule est supposée ponctuelle. Initialement, M est en équilibre au point D (voir figure 1). La masse m arrive en D, avec une vitesse v_D , heurte la masse M enduit de glu de manière à rester collées après la collision (choc mou).

1- Calculer la valeur de la vitesse v_D de la masse M juste avant le choc.

2- Déterminer la vitesse V' des masses M et m après le choc, en fonction de $x = \frac{m}{M}$ et v_D

3- Exprimer, après le choc, l'angle Φ_{max} d'écart maximum du système (m+M) en fonction de x, V', r et g. Calculer la valeur de Φ_{max} pour $x = 1$.

Bonne chance

<u>Données</u> : Δl=4cm ; k=200N/m ; m=1kg ; H=1m ; r=1m, et g=10m/s^2

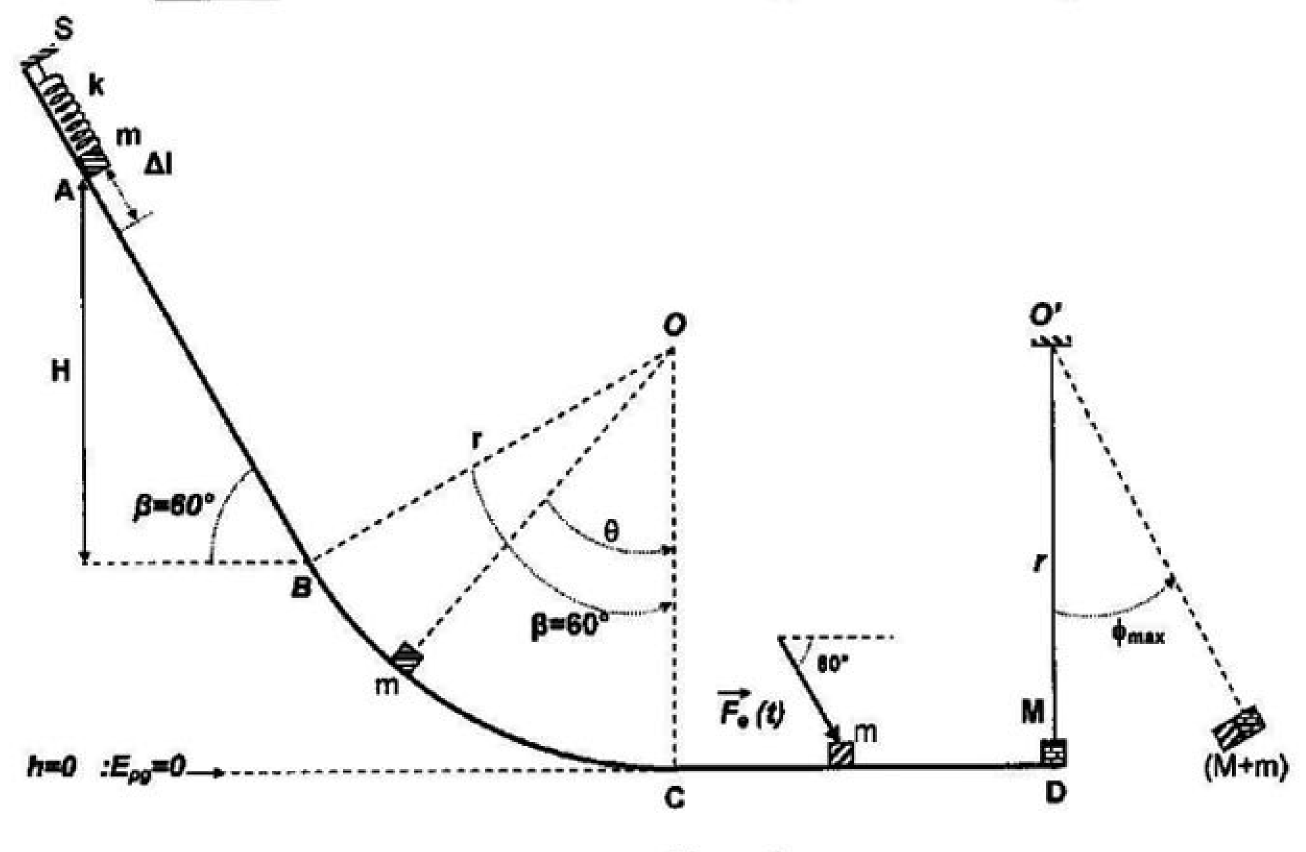


Figure 1

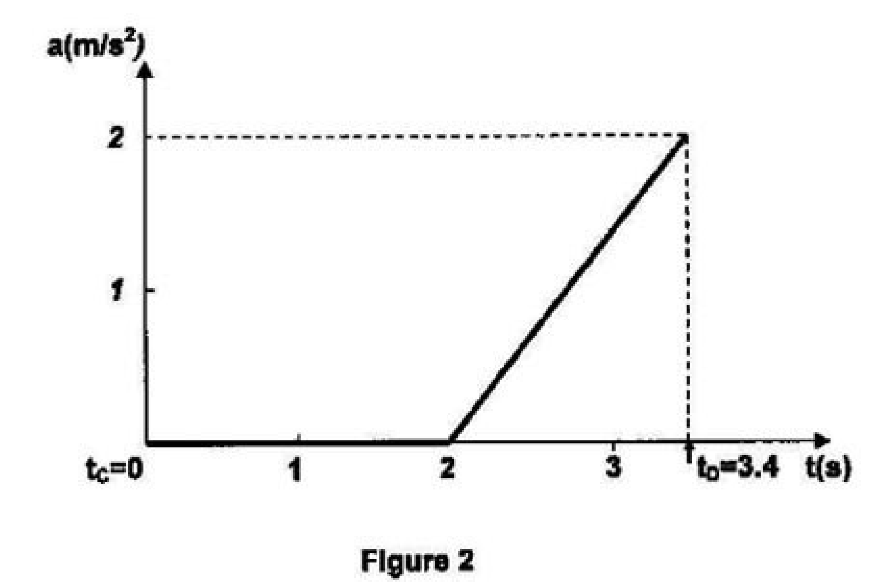


Figure 2

Exercice : (06 points)

1-Une branche comporte, en série, une résistance R, une bobine d'inductance L et de résistance r. On relie ses extrémités aux bornes d'un générateur G_1 de tension alternative. L'expression de l'intensité du courant est alors de la forme : $i = I\sqrt{2}\sin(\omega t)$ telle que $\omega = 314$ rd.s^{-1} et I = 554 mA. On donne, sur la figure 1, la construction de Fresnel correspondante.

a- Déduire, de la figure 1, les valeurs de R, r et L.

b- Ecrire l'expression, en fonction du temps, de la différence de potentiel u_1 (t) aux bornes du générateur.

c- Calculer la puissance moyenne consommée dans le circuit.

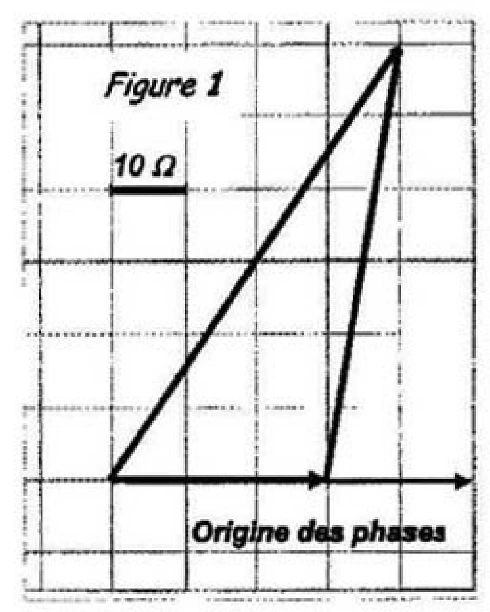
2- On rajoute en série, à la branche précédente, un condensateur de capacité C = 53 µF et l'ensemble est branché aux bornes on change G_1 par un autre générateur G_2 de même fréquence que G_1 et de tension alternative de la forme $u = U\sqrt{2}\sin(\omega t)$. On branche ensuite ce nouveau circuit aux deux entrées Y_1 et Y_2 d'un oscilloscope comme cela est montré sur la figure 2. On observe alors sur l'écran les deux courbes données sur la figure 3.

a- Quelle est la nature du circuit (capacitif, en résonance ou inductif) ?

b- Déterminer, à partir des courbes, la différence de phase entre les deux tensions.

c- Laquelle des courbes A ou B correspond à l'entrée Y_2 ? Justifier votre réponse.

d- L'expression de l'intensité du courant étant de la forme $i = I\sqrt{2}\sin(\omega t + \varphi)$, déterminer les valeurs de I et φ.



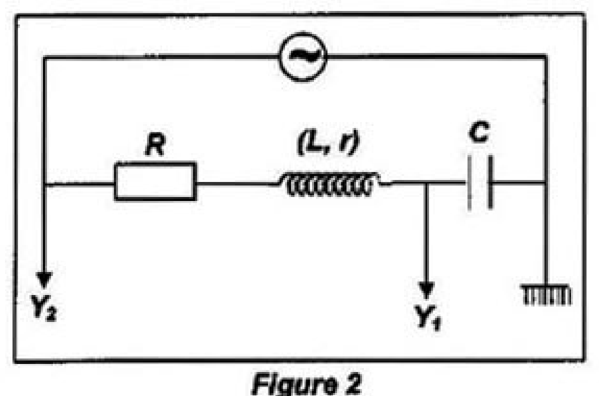


Figure 2

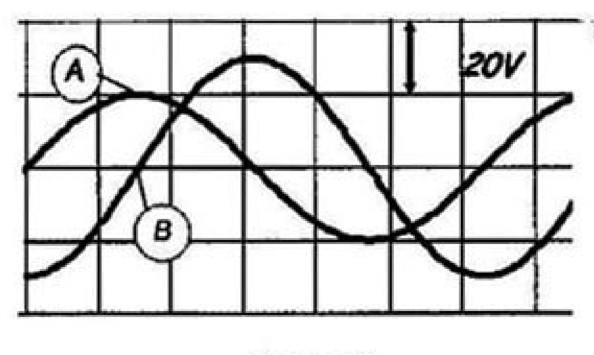


Figure 3

Bonne chance

التمرين 2: (06 نقاط)

1- أ) من إنشاء فرينل للممانعات نستنتج: مـ = 10 Ω ، م = 30 Ω ، [0.5]

ذي = 60 Ω ⇐ ذ = 60/ 314 ≈ 0.2 هنري [0.5]

ب) عبارة التوتر من الشكل:

ف = ف$_0$ جب (ي ز + ص)، حيث ف$_0$ = ظ ش$_0$

يمكن حساب فرق الصفحة بين التوتر و التيار، إما بواسطة المنقلة، أو نكتب:

ظل ص = ذي/(م + مـ) = 1.5 و منه : ص = 56.3° ≈ 1راديان [0.5]

لدينا : ظ = (م + مـ)/ تجب ص = 72 Ω و منه :

ف$_0$ = 72 × 0.554 × $\sqrt{2}$ = 40 × $\sqrt{2}$ فولط نستنتج إذن :

ف = 40 × $\sqrt{2}$ جب (314 ز + 1) فولط [0.5]

جـ) عه = (م + مـ) ش$_{م}^{2}$ = 12.3 واط [0.5]

2- أ) لمعرفة حالة الدارة نحسب قيمتي ذي و 1/ س ي:

1/س ي = 1/ (53 . 10^{-6} . 314) = 60 Ω = ذي [0.5]

⇐ **الدارة في حالة تجاوب.** [0.5]

ب) فرق الصفحة بين التوترين : ص = 2π/د × د/4 = π / 2 راد [0.5]

جـ) بما أن الدارة في حالة تجاوب، معناه أن التوتر بين طرفي الدارة على توافق مع شدة التيار، و حسب الربط في الدارة، فإن في المدخل ع$_1$ نشاهد التوتر بين طرفي المكثفة و في المدخل ع$_2$ نشاهد التوتر بين طرفي الدارة. نعلم كذالك أن المكثفة تؤخر التوتر عن الشدة (هذه الشدة كأنها ع$_2$). [0.5]

إذن التوتر في الدارة هو (أ) و في المكثفة هو (ب). [0.5]

د) ش$_م$= ف$_م$/ ظ = ف$_0$/ $\sqrt{2}$ (م + مـ) = 0.36 أمبير [0.5]

و منه : ش = 0.36 $\sqrt{2}$ جب (314 ز) [0.5]

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT
Concours 2007-2008 : Corrigé de l'épreuve de Physique

PARTIE I : (4.5 points)

1- $\Delta E_C = E_{CB} - E_{CA} = W_P + W_T = mgH + \frac{1}{2} k(\Delta l)^2 = \frac{1}{2} mv_B^2$ $(E_{CA}=0)$
$\Rightarrow$ $v_B = [2mgH + k(\Delta l)^2/m]^{1/2} = 4.5 m/s$

2- $P + R = ma$ $\Rightarrow$ $R - mg\cos\theta = mv_M^2/r$ d'autre part $\Delta E_C = mg(h_B - h_M) = \frac{1}{2}mv_M^2 - E_{CB}$ avec

$h_B = r(1-\cos 60) = r/2$ et $h_M = r(1-\cos\theta)$ alors $h_B - h_M = r\cos\theta - r/2$ et

$R = mg\cos\theta + mv_M^2/r = 3mg\cos\theta - mg + 2E_{CB}/r = f_1\cos\theta + f_2$ avec $f_1 = 3mg$ et $f_2 = - mg + 2E_{CB}/r$
A.N : $R = 36.3$ N

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

Concours 2007-2008 : Corrigé de l'épreuve de Physique

PARTIE II : (2.5 points)

1°/ $P + R + F_r + F_e = ma$; 0→2s : $a=0 \Rightarrow$ $F_e\cos60 = F_r = 3 \Rightarrow F_e = 3/\cos60 = 6N$

2→3.4s $a = 10(t-2)/7 \Rightarrow F_e(t) = (F_r + ma)/\cos60 = (20t+2)/7$

2°/ 0→2s : $a=0 \Rightarrow v = cste = 5.6 = dx/dt \Rightarrow x(t) = 5.6t$

2→3.4s : $a = 10(t-2)/7 = dv/dt \Rightarrow v = (5t^2 - 20t)/7 + 59.2/7 = dx/dt \Rightarrow x(t) = 0.24t^3 - 1.43t^2 + 8.46t - 1.9$

3- 0→2s : $a=0 \Rightarrow F_{totale} = P+R+Fe+Fr = 0 \Rightarrow W_{totale} = W_P + W_R + W_{Fe} + W_{Fr} = W_{F_{totale}} = 0$

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

Concours 2007-2008 : Corrigé de l'épreuve de Physique

PARTIE III : (1 points)

1- A partir du graphe de a(t) $\Rightarrow$ $v_{3.4} = v_D = 7m/s$

2- $p = P$ $\Leftrightarrow$ $m\,v_D = (m + M)V' \Rightarrow V' = mv_D/(m+M) = [(m/M)\,v_D]/[(m/M)+1] = [x/(1+x)]\,v_D$

3- $\frac{1}{2}(m+M)\,V'^2 = -(m+M)\,g\,r(1-\cos\phi_{max}) \Rightarrow \cos\phi_{max} = 1 - V'^2/2gr = 1 - x^2\,v_D^2/[(1+x)^2 2gr] = 0.3875$

$\Rightarrow$ $\phi_{max}=67.20°$

Ecole Nationale Préparatoire aux Etudes d'Ingéniorat

Concours d'entrée:2007/2008

Examen : Français
Durée : 1 H

Questions	compréhension	Fonctionnement de la langue	Expression écrite
Barème	8	6	6

TEXTE

Renouvelable, propre et abondante, l'énergie solaire est promise à un avenir radieux. Encore faut-il que les scientifiques réussissent à résoudre les problèmes qui limitent aujourd'hui son développement.

Les besoins énergétiques de la planète devraient atteindre 25 milliards de Kilowatts en l'an 2030, cependant, à cette date, toutes les énergies actuellement employées en abondance par l'homme, ne couvriront plus que la moitié de la consommation.

Les réserves en ressources naturelles (gaz et pétrole) sont en effet limitées et leur emploi constitue des menaces réelles pour l'environnement (réchauffement de la planète, élimination des déchets radioactifs, accidents ...)

Après un siècle de gaspillage, la recherche d'énergies renouvelables, propres, abondantes et capables de satisfaire, à des prix raisonnables les besoins de l'ensemble de la planète, est aujourd'hui devenue une nécessité absolue. Seul le rayonnement solaire semble, à première vue, constituer une ressource idéale et les experts estiment que nos besoins seraient satisfaits si seulement 0.1% de la terre était couvert de capteurs.

Pour profiter pleinement de cette manne, les scientifiques doivent encore résoudre nombre de problèmes: stockage, approvisionnement, transport, mise en place de centrales solaires en orbite.

Aujourd'hui, le solaire nourrit de fol espoirs, mais son développement restera modeste tant que les sommes allouées à ce domaine prometteur seront aussi limitées.

In Science et vie Février 1992

QUESTIONS

I- Compréhension de l'écrit: 8 points

1- «L'énergie solaire est promise à un avenir radieux ». Cette phrase signifie:

a) L'énergie solaire émet des rayons lumineux de plus en plus intenses.
b) L'énergie solaire suscite de grands espoirs pour la planète.
c) L'énergie solaire émet des radiations nocives pour l'homme.

Recopiez la bonne réponse.

2- Relevez du texte trois (3) caractéristiques essentielles de l'énergie solaire.

3- Citez (à partir du texte) quatre (4) problèmes que soulève l'exploitation de l'énergie solaire.

4- Enumérez les conséquences pour la planète des énergies actuellement employées.

5- Donnez un titre au texte.

II- Fonctionnement de la langue: 6 points

1- « Profiter d'une manne ». Cette expression signifie

tirer avantage d'une situation problématique
tirer avantage d'une conséquence négative
tirer avantage d'un bienfait inattendu

Recopiez la bonne réponse.

2- « Les besoins de la planète seraient satisfaits ». Réécrivez cette phrase à la voix active en faisant apparaître l'agent de l'action.

3- «Renouvelable, propre et abondante, l'énergie solaire est promise à un avenir radieux. » Réécrivez cett phrase en commençant par: « L'énergie solaire est promise à un avenir radieux»

« Les besoins de la planète seront satisfaits, si 0.1% de la surface de la terre (couvrir) de capteurs. »
Conjuguez le verbe entre parenthèses au temps qui convient.

III- Expression écrite (au choix) : 6 points

1- Résumez le texte au ¼ de sa longueur.

2- Pensez-vous que le développement de l'énergie solaire en Algérie soit une nécessité ? Rédigez un texte argumentatif dans lequel vous appuierez votre point de vue par des arguments clairs et précis.

CORRIGE ET BAREME

I- Compréhension de l'écrit:

1- L'énergie solaire suscite de grands espoirs pour la planète. *(1,5 pt)*

2- Les 3 caractéristiques : *(0,5 pt x 3)*

- Renouvelable
  Propre
  Abondante

3- Les 4 problèmes : *(0,5 pt x 4)*
  Stockage
  Approvisionnement
  Transport
  Mise en place de centrales solaires en orbite

4- Les conséquences- *(0,5 pt x 3)*
  Réchauffement de la planète
- Elimination des déchets radioactifs
  Accidents

5- Titres : *(1,5 pt)*
  Energie solaire et avenir de la planète
  Energie solaire : espoir pour l'avenir de la planète

II- Fonctionnement de la langue : 6 points

- Tirer avantage d'un bienfait inattendu (1 pt)

2- Le solaire / l'énergie solaire (1 pt) satisferait (1 pt) les besoins de la planète

3- L'énergie solaire est promise à un avenir radieux parce que / car c'est une énergie propre, renouvelable abondante (2 pts)

4- Les besoins de la planète seront satisfaits, si 0.1% de la surface de la terre sont couverts de capteurs. (1 pt)

III- Expression écrite: (au choix)

Résumé:

- Reprise des informations essentielles
  Respect de la structure du texte
- Respect du système d'énonciation
  Reformulation des informations

Essai
  Compréhension du sujet
  Respect de la structure argumentative
  Pertinence des arguments + exemples
  Langue (structure des phrases, orthographe, conjugaison, accords, ponctuation

ECOLE NATIONAL PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

CONCOURS D'ENTRÉE 2007/2008 **Le 20/08/2007**

EPREUVE: ANGLAIS
DUREE : 01H

QUESTIONS	SECTION 1	SECTION 2	WRITTIEN EXPRESSION	Obs
BAREME	08	07	05	

Read the text then answer the questions.

The Internet

During the 1990's the Internet has grown tremendously. From the late 1960's to the early 1990's, the Internet was a communication and research tool used almost exclusively for academic and military purposes. This changed radically with the introduction of the World Wide Web (also called WWW) in 1989. The WWW is a set of programs governing the way in which multi-media files (documents that contain text, photographs, graphics, video and audio) are created and displayed on the Internet. The explosion in use and popularity of the Internet in the 1990's is most likely due to the wide array of services provided by the World Wide Web.

Individuals, companies and institutions use the Internet in many ways. Business uses the Internet to provide access to complex data, such as financial data bases. Companies can carry out commerce online, including advertising, selling and buying. Business and institutions can use the Internet for voice and video conferences and other forms of communication that allow people to communicate or work from a distance. The use of electronic mail (or E-mail) has greatly speeded communication between companies, and between other individuals. Media and entertainment companies use the Internet to broadcast audio and video, including radio and television programs. People can also chat (carry on discussions) using written text. They use it for finding information and entertainment. Scientists use the Internet to communicate with colleagues, to do research and publish papers and articles.

The growth of the Internet is raising a certain number of questions related to the commercial use of the Internet. It may be possible to order any goods and have them delivered using the postal services. Thus, many companies are worried about the possibility of losing money through business on the Internet. Companies must also provide very sophisticated measures so that information such as credit card, bank account and social security numbers cannot be accessed by unauthorised users

Section I: Reading Comprehension (8 marks)

A- Say if these sentences are true, false or not mentioned in the text: (3 marks)

1 -The Internet is the most efficient means of communication
2 -The Internet is very popular thanks to its complex data.
3 -The use of the Internet is raising some problems

B- Answer these questions according to the text. (2 marks)
What makes the Internet popular?
What was the effect of the use of electronic mail?
Why do many companies show their anxiety on the wide use of the Internet?
What are the most important applications of the Internet?

C- Find in the text words that are closest in meaning to: (1.5)
Instrument (§ 1) = accelerated (§ 2) = merchandise (§ 3) =

- Find in the text words that are opposite to the following: (1.5)
Forbid (§2) # simple (§2) # decline (§3) #

Section II: Mastery of language. (7 marks)

A-Spot the mistake and correct it. (3 marks)
Cultural alienation cause by advances in communication.
He never tell the truth.
They said that radiations will cause genetic defects.

B- Complete sentence b. (2 marks)
a- <<Technology is changing our life, >> a journalist said.
b- A journalist said ....

a- The growth of the Internet is raising a certain number of questions.
b- A certain number of questions ....

C- Classify the following words according to the pronunciation of their final << ed >> : (2 marks)

displayed - liked - created - used.

Section III: Written expression. (5 marks)

Using the following notes, write a composition on the importance of the Interne on people's lives.
- help to get information –sites on the WWW
- learn on line –every subject
- get people linked with the whole world-a few seconds
- make new friends –send and receive messages
- organize trips and visits

Answer key

Section I . Reading Comprehension (8.5)

A - 1 T 1
2 F 1
3 T 1

(3)

1 B - The Internet has become popular thanks to the services 0,5 provided by the World Wide Web (www)

2 - The use of electronic mail has speeded communication between 0,5 individuals and companies

3 - Companies show anxiety on the wide use of the internet because of their fear of losing money through business on the internet 0,5

Companies are worried about the possibility of losing money through business on the internet . 0,5

The most important applications of the internet :

4- provides - access to complex data

- enables people to communicate from a distance (video conferences)

- is used in Medicine and Entertainment (broadcasting ... etc)

- provides chat services -

- is used by companies to carry out commerce on line (advertising, selling and buying ..)

C - instrument = tool accelerated = speeded - merchandise = goods (1,5)

Forbid ≠ allow simple ≠ complex decline ≠ growth (1,5)

Section II (7 Marks)

A) Cultural alienation is caused by advances in communication 1
He never tells the truth
They said that radiations would cause genetic defects 1

B - A journalist said that technology was changing our life 1

A certain number of questions are being raised by the growth of the internet 1

0,5 0,5 . . 0,5 . 0,5 2,05

Section III . Written Expression

Form = 1 Mark

Coherence 1 Mark

use of language 1 Mark

use of grammar (2 marks).


CONCOURS D'ENTREE 2008

المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات مهندس

مسابقة

المادة: رياضيات — 19 أوت 2008 — المدة: 03 ساعات

Ⓐ خاص بالنظام القديم

I. 06ن نعتبر من اجل كل عددين صحيحين ك،ل العدد الصحيح أ = ك^2 − ك.ل + ل^2 .

1. بين انه مهما يكن العددان الصحيحان ك و ل فان أ عدد طبيعي.
2. نضع ل = 3 . أدرس حسب قيم العدد الصحيح ك باقي القسمة الاقليدية للعدد أ على 7 و استنتج من ذلك قيم ك التي من اجلها يقبل العدد أ القسمة على 7 .
3. نفرض الآن أن ك و ل كيفيان . تحقق أن 4أ = (2ك − ل)^2 + 3ل^2. واستنتج من ذلك أن مجموعة الأزواج الصحيحة (ك،ل) التي تحقق المعادلة أ = 1 هي بالضبط (1، 0)، (−1، 0)، (0، 1)، (0، −1)، (1، 1)، (−1، −1).
4. نريد الآن إيجاد كل أزواج الأعداد الصحيحة (ك،ل) التي تحقق المعادلة أ = 7 .

a. بكتابة أ على الشكل أ = (ك − ل)^2 + ك.ل عين كل الأزواج (ك،ل) التي تحقق المعادلة و بحيث ك و ل لهما نفس الإشارة.

b. بكتابة أ على الشكل أ = (ك + ل)^2 − 3ك.ل عين كل الأزواج (ك،ل) التي تحقق المعادلة و بحيث ك و ل من إشارة مختلفة.

....

II. 05ن لتكن ن$_1$ ،ن$_2$ ،ن$_3$ ثلاث نقط من المستوي المركب المنسوب إلى معلم متعامد و متجانس (م،و⃗ ،ى⃗) ، لاحقاتها ص$_1$، ص$_2$، ص$_3$ على الترتيب.

1. اكتب العدد المركب $\alpha = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}$ت على الشكل المثلثي واستنتج إن $\alpha^2 + \alpha + 1 = 0$، $\alpha^3 = 1$.
2. نفرض أن ص$_1$ + α.ص$_2$ + α^2.ص$_3$ = 0 .

a. برهن أن ص$_3$ + α.ص$_1$ + α^2.ص$_2$ = ص$_2$ + α.ص$_3$ + α^2.ص$_1$ = 0.

b. بين ان $\frac{\text{ص}_3 - \text{ص}_1}{\text{ص}_2 - \text{ص}_1} = -\alpha^2$ و $\frac{\text{ص}_3 - \text{ص}_2}{\text{ص}_2 - \text{ص}_1} = \alpha$ و استنتج من ذلك طبيعة المثلث ن$_1$ ن$_2$ ن$_3$.

3. لتكن ن نقطة كيفية لاحقتها ص، ن'$_1$ صورة ن$_1$ بالدوران ذي المركز ن و الزاوية $-\frac{\pi}{3}$ ، ن'$_2$ صورة ن$_2$ بالدوران ذي المركز ن و الزاوية $\frac{\pi}{3}$.

a. احسب ص'$_1$ و ص'$_2$ لاحقتي ن'$_1$ و ن'$_2$ بدلالة ص$_1$ و ص$_2$ واستنتج أن ص = ص'$_1$ + ص'$_2$ − ص$_3$.

b. بين أنه من اجل ن = ن$_3$ فان النقط ن، ن'$_1$ و ن'$_2$ تقع على نفس المستقيم.

c. بين عموما ان النقط ن ، ن'$_1$، ن'$_2$ على استقامة واحدة اذ و فقط اذا وجد عدد حقيقي س بحيث ص$_2$ − ص = س.α^2(ص$_1$ − ص).

d. عين مجموعة النقط ن بحيث تكون النقط ن، ن'$_1$ و ن'$_2$ على استقامة واحدة.

09III من اجل كل عدد طبيعي غير معدوم $ن$ نعتبر الدالة العددية للمتغير الحقيقي $س$ المعرفة على كل مجموعة الأعداد الحقيقية بـ ، $تا_{ن}(س)=س^{ن}هـ^{1-ن س}$ ، و نرمز بـ $(ى_{ن})$ لمنحنيها البياني في معلم متعامد و متجانس $(م،\vec{و}،\vec{ي})$.

1. اعط جدول تغيرات الدالة $تا_{ن}$ حسب قيم العدد الطبيعي $ن$.
2. ادرس إشارة الدالة $\varphi(س)=س.هـ^{-س}-1$ واستنتج حسب قيم $ن$ الوضعية النسبية لـ $(ى_{ن})$ و $(ى_{ن+1})$ ثم ارسم المنحنيين $(ى_{1})$ و $(ى_{2})$ في المعلم $(م،\vec{و}،\vec{ي})$.
3. ليكن $ط$ عددا حقيقيا موجبا. أحسب المساحة $م(ط)$ للحيز المحدد بـ $(ى_{1})$ ، المستقيم $س=ط$ و محوري الإحداثيات. ماذا تمثل هندسيا نهاية $م(ط)$ عندما يؤول $ط$ إلى $+\infty$.
4. لتكن $(ل_{ن})$ و $(ج_{ن})$ المتتاليتان العدديتان المعرفتان من اجل كل عدد طبيعي غير معدوم $ن$ بـ :
$$ل_{ن}=\int_{0}^{1}تا_{ن}(س)\,تفا س \quad و \quad ج_{ن}=ل_{1}+ل_{2}+\cdots+ل_{ن}.$$
   a. برهن انه من اجل كل عدد طبيعي غير معدوم $ن$ فان $0\le ل_{ن}\le هـ^{1-ن}$ واستنتج نهاية المتتالية $(ل_{ن})$.
   b. برهن انه من اجل كل عدد طبيعي غير معدوم $ن$ فان
$$ج_{ن}=\int_{0}^{1}س\,هـ^{1-س}\,\frac{1-(س.هـ^{-س})^{ن}}{1-س.هـ^{-س}}\,تفا س$$
   c. بين أنه في المجال $[0،1]$ لدينا $\frac{س}{هـ^{س}}\le\frac{1}{2}$ ثم استنتج أنه من اجل كل $س$ في المجال $[0،1]$ و كل عدد طبيعي $ن$ غير معدوم فان
$$0\le\frac{1}{1-س.هـ^{-س}}-\frac{1-(س.هـ^{-س})^{ن}}{1-س.هـ^{-س}}\le\left(\frac{1}{2}\right)^{ن-1}.$$
   d. برهن أن $نها(ج_{ن})=هـ\int_{0}^{1}س\left(هـ^{س}-س\right)^{-1}تفا س$.
5. ليكن الآن $ن$ عدد طبيعي كيفي . نضع من اجل كل عدد طبيعي $ط$ ،
$$ك_{0}=\int_{0}^{1}هـ^{-ن س}\,تفا س \quad و \quad ك_{ط}=\int_{0}^{1}س^{ط}هـ^{-ن س}\,تفا س.$$ اذا كان $ط\neq 0$.
   a. باستعمال التكامل بالتجزئة اوجد علاقة تراجعية بين $ك_{ط}$ و $ك_{ط-1}$.
   b. استنتج من ذلك بالتراجع على $ط$ أنه مهما يكن العدد الطبيعي $ط$ فان:
$$ك_{ط}=\frac{ط!}{ن^{ط+1}}-\frac{هـ^{-ن}ط!}{ن}\left[\frac{1}{ط!}+\frac{1}{ن(ط-1)!}+\frac{1}{ن^{2}(ط-2)!}+\frac{1}{ن^{3}(ط-3)!}+\cdots+\frac{1}{ن^{ط}(ط-ط)!}\right]$$
   c. أوجد أخيرا بدلالة $ن$ عبارة الحد العام للمتتالية $(ل_{ن})$

مسابقة

الماحة: رياضيات — 19 أوت 2008 — المدة 03 ساعات

خاص بالنظام الجديد (B)

I.06ن في الفضاء المنسوب الى معلم متعامد و متجانس $(O,\vec{i},\vec{j},\vec{k})$ نعتبر النقط $A(0,1,1)$، $B(1,2,0)$، $C(2,0,2)$.

1. تأكد أن المثلث ABC قائم . واكتب معادلة ديكارتية للمستوي (P) المحدد بالنقط A,B,C .
2. نعتبر المجموعة (L) لنقط الفضاء من الشكل $M_\alpha(\alpha,\alpha,\alpha^2)$ حيث α وسيط حقيقي.
   a. بين أن (L) يقع في مستو (P') يطلب كتابة معادلة ديكارتية له.
   b. احسب بدلالة α المسافة d_α بين M_α و المستوي (P)
   c. عين نقط تقاطع مجموعة النقط (L) و المستوي (P) و استنتج من ذلك تمثيلا وسيطيا للمستقيم $(D)=(P)\cap(P')$.
   d. أحسب بدلالة α إحداثيات المسقط العمودي N_α للنقطة M_α على المستوي (P).
3. نضع فيما يلي $\vec{v}=\overrightarrow{AC}/\|\overrightarrow{AC}\|$ و $\vec{u}=\overrightarrow{AB}/\|\overrightarrow{AB}\|$ و ننسب المستوي (P) إلى المعلم المتعامد و المتجانس $(A,\vec{u},\vec{v})$.
   a. احسب إحداثيات النقطة N_α في المعلم $(A,\vec{u},\vec{v})$.
   b. اكتب معادلة ديكارتية للمستقيم (BC) في المعلم $(A,\vec{u},\vec{v})$.
   c. عين قيم α التي من اجلها تكون N_α واقعة تماما داخل المثلث ABC .

II.05ن لتكن A_1,A_2,A_3 ثلاث نقط من المستوي المركب المنسوب إلى معلم متعامد و متجانس $(O,\vec{i},\vec{j})$ ، لاحقاتها z_1,z_2,z_3 على الترتيب.

1. اكتب العدد المركب $j=-\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i$ على الشكل المثلثي و استنتج إن $j^2+j+1=0$ ، $j^3=1$.
2. نفرض أن $z_1+z_2j+z_3j^2=0$.
   a. برهن أن $z_3+jz_1+j^2z_2=z_2+jz_3+j^2z_1=0$.
   b. بين أن $\frac{z_3-z_1}{z_2-z_1}=-j^2$ و $\frac{z_3-z_2}{z_2-z_1}=j$ و استنتج من ذلك طبيعة المثلث $A_1A_2A_3$.
3. لتكن A نقطة كيفية لاحقتها z، A'_1 صورة A_1 بالدوران ذي المركز A و الزاوية $-\frac{\pi}{3}$ ، A'_2 صورة A_2 بالدوران ذي المركز A و الزاوية $\frac{\pi}{3}$.
   c. احسب z'_1,z'_2 لاحقتي A'_1,A'_2، بدلالة z_1,z_2 . و استنتج أن $z=z'_1+z'_2-z_3$.
   d. بين أنه من اجل $A=A_3$ فان النقط A'_1,A'_2,A_3 تقع على نفس المستقيم.
   e. بين عموما أن النقط A'_1,A'_2,A على استقامة واحدة إذا و فقط اذا وجد عدد حقيقي t بحيث $z_2-z=tj^2(z_1-z)$.
   f. عين مجموعة النقط A بحيث تكون النقط A'_1,A'_2,A على استقامة واحدة.

III. 09ن من اجل كل عدد طبيعي غير معدوم n نعتبر الدالة العددية للمتغير الحقيقي x المعرفة بـــ ، $\forall x \in IR : f_n(x) = x^n e^{1-nx}$ ، و نرمز بـــ (C_n) لمنحنيها البياني في معلم متعامد و متجانس $(O, \vec{i}, \vec{j})$.

1. اعط جدول تغيرات الدالة f_n حسب قيم العدد الطبيعي n.
2. ادرس إشارة الدالة $\phi(x) = xe^{-x} - 1$ واستنتج حسب قيم n الوضعية النسبية لـــ (C_n) و (C_{n+1}) ثم ارسم المنحنيين (C_1),(C_2) في المعلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$.
3. ليكن m عددا حقيقيا موجبا. احسب المساحة $A(m)$ للحيز المحدد بـــ (C_1) ، المستقيم $x = m$ و محوري الإحداثيات. ماذا تمثل هندسيا نهاية $A(m)$ عندما يؤول m إلى $+\infty$.
4. لتكن (u_n) و (v_n) المتتاليتان العدديتان المعرفتان بـــ :

$$\forall n \in IN^* : u_n = \int_0^1 f_n(x)dx, \quad v_n = u_1 + u_2 + \cdots + u_n.$$

a. برهن انه، $\forall n \in IN^* : 0 \le u_n \le e^{1-n}$ واستنتج نهاية المتتالية (u_n).

b. برهن انه، $\forall n \in IN^* : v_n = \int_0^1 xe^{1-x} \frac{1-(x/e^x)^n}{1-(x/e^x)} dx$.

c. بين أن $\forall x \in [0,1] : \frac{x}{e^x} \le \frac{1}{2}$ ثم استنتج أنه،

$$\forall n \in IN^*, \forall x \in [0,1] : 0 \le \frac{1}{1-(x/e^x)} - \frac{1-(x/e^x)^n}{1-(x/e^x)} \le \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$$

d. برهن أن $\lim v_n = e\int_0^1 x(e^x - x)^{-1} dx$.

5. ليكن الآن n عدد طبيعي كيفي . نضع من اجل كل عدد طبيعي p ،

$$I_p = \int_0^1 x^p e^{-nx} dx, \quad si \quad p \ne 0; \quad I_0 = \int_0^1 e^{-nx} dx$$

a. باستعمال التكامل بالتجزئة اوجد علاقة تراجعية بين I_p و I_{p-1}.

b. استنتج من ذلك بالتراجع على p أنه مهما يكن العدد الطبيعي p فان :

$$I_p = \frac{p!}{n^{p+1}} - \frac{e^{-n} p!}{n}\left[\frac{1}{p!} + \frac{1}{n(p-1)!} + \frac{1}{n^2(p-2)!} + \frac{1}{n^3(p-3)!} + \cdots + \frac{1}{n^p(p-p)!}\right]$$

c. أوجد أخيرا بدلالة n عبارة الحد العام للمتتالية (u_n).

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

CONCOURS

Matière : Mathématiques **19 Août 2008** **Duré 03 heures**

CHOISIR L'UN DES EXERCICES 2 et 3 ET FAIRE OBLIGATOIREMENT LE PROBLEME ET L'EXERCICE 1

EXERCICE 1 [05pts] :

Dans le plan complexe rapporté à un repère orthonormé $(O,\vec{i},\vec{j})$, on considère les points A_1, A_2, A_3 d'affixes z_1, z_2, z_3 respectivement.

1. Ecrire le nombre complexe $j = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$ sous la forme trigonométrique et en déduire que $j^2 + j + 1 = 0$, $j^3 = 1$.
2. On suppose que $z_1 + jz_2 + j^2 z_3 = 0$.
   a. Montrer que $z_3 + jz_1 + j^2 z_2 = z_2 + jz_3 + j^2 z_1 = 0$.
   b. Montrer que $\frac{z_3 - z_1}{z_2 - z_1} = -j^2$ et $\frac{z_3 - z_2}{z_2 - z_1} = j$, en déduire la nature du triangle $A_1A_2A_3$.
3. Soit A un point quelconque d'affixe z, A'_1 l'image de A_1 par la rotation de centre A et d'angle $-\frac{\pi}{3}$, A'_2 l'image de A_2 par la rotation de centre A et d'angle $+\frac{\pi}{3}$.
   a. Calculer les affixes z'_1, z'_2 de A'_1, A'_2 respectivement, et en déduire que $z = z'_1 + z'_2 - z_3$.
   b. Montrer que pour $A = A_3$, les points A'_1, A'_2, A_3 sont alignés.
   c. Montrer que les points A'_1, A'_2, A sont alignés si et seulement s'il existe un nombre réel t tel que $z_2 - z = tj^2(z_1 - z)$.
   d. Trouver l'ensemble des points A tels que A'_1, A'_2, A soient alignés.

PROBLEME [09pts] :

Pour tout entier naturel non nul n on considère la fonction numérique f_n de la variable réelle x définie par $\forall x \in IR : f_n(x) = x^n e^{1-nx}$. On désigne par (C_n) le graphe de f_n dans un repère orthonormé $(O,\vec{i},\vec{j})$.

1. Donner le tableau de variations de f_n selon les valeurs de n.
2. Etudier le signe de $\phi(x) = xe^{-x} - 1$; en déduire la position relative des graphes (C_n) et (C_{n+1}) selon les valeurs de n puis tracer les graphes $(C_1),(C_2)$ dans le même repère $(O,\vec{i},\vec{j})$.

3. Soit m un réel positif. Calculer l'aire $A(m)$ du domaine délimité par (C_1), la droite $x = m$ et les axes du repère. Que représente géométriquement la limite de $A(m)$ lorsque m tend vers $+\infty$?
4. On considère les suites numériques définies par : $\forall n \in IN^* : u_n = \int_0^1 f_n(x)dx, \quad v_n = u_1 + u_2 + \cdots + u_n$.
   a. Montrer que, $\forall n \in IN^* : 0 \leq u_n \leq e^{1-n}$, en déduire la limite de la suite (u_n).
   b. Montrer que, $\forall n \in IN^* : v_n = \int_0^1 xe^{1-x} \dfrac{1-(x/e^x)^n}{1-(x/e^x)} dx$.
   c. Montrer que $\forall x \in [0,1] : \dfrac{x}{e^x} \leq \dfrac{1}{2}$ et en déduire que $\forall n \in IN^*, \forall x \in [0,1] : 0 \leq \dfrac{1}{1-(x/e^x)} - \dfrac{1-(x/e^x)^n}{1-(x/e^x)} \leq \left(\dfrac{1}{2}\right)^{n-1}$.
   d. Montrer que $\lim v_n = e\int_0^1 x(e^x - x)^{-1} dx$.
5. Soit maintenant n un entier naturel quelconque. On pose pour tout entier naturel p, $I_p = \int_0^1 x^p e^{-nx} dx, \quad si \quad p \neq 0; \quad I_0 = \int_0^1 e^{-nx} dx$.
   a. En opérant une intégration par parties trouver une relation de récurrence entre I_p et I_{p-1}.
   b. Déduire par récurrence sur p que pour tout entier p, on a $I_p = \dfrac{p!}{n^{p+1}} - \dfrac{e^{-n} p!}{n}\left[\dfrac{1}{p!} + \dfrac{1}{n(p-1)!} + \dfrac{1}{n^2(p-2)!} + \dfrac{1}{n^3(p-3)!} + \cdots + \dfrac{1}{n^p(p-p)!}\right]$
   c. Trouver enfin le terme général de la suite (u_n)

EXERCICE 2 [06pts]:

L'espace étant rapporté à un repère orthonormé $(O,\vec{i},\vec{j},\vec{k})$. On considère les points $A(0,1,1)$, $B(1,2,0)$, $C(2,0,2)$.

1. Vérifier que le triangle ABC est rectangle et écrire une équation cartésienne du plan déterminé par les points A,B,C.
2. On considère l'ensemble (L) des points de l'espace de la forme $M_\alpha(\alpha,\alpha,\alpha^2)$, α étant un paramètre réel.
    a. Montrer que (L) est inclus dans un plan (P') dont on déterminera une équation cartésienne.
    b. Calculer en fonction de α la distance d_α du point M_α au plan (P).
    c. Trouver les points d'intersection de l'ensemble (L) et du plan (P). En déduire une représentation paramétrée de la droite $(D)=(P)\cap(P')$.
    d. Calculer en fonction de α les coordonnées de la projection orthogonale N_α du point M_α sur le plan (P).
3. On pose $\vec{u}=\overrightarrow{AB}/\|\overrightarrow{AB}\|$, $\vec{v}=\overrightarrow{AC}/\|\overrightarrow{AC}\|$ et on rapporte le plan (P) au repère orthonormé $(A,\vec{u},\vec{v})$.
    a. Calculer les coordonnées de N_α dans le repère $(A,\vec{u},\vec{v})$.
    b. Ecrire une équation cartésienne de la droite (BC) dans le repère $(A,\vec{u},\vec{v})$.
    c. Trouver les valeurs de α pour lesquelles le point N_α se situe strictement à l'intérieur du triangle ABC.

EXERCICE 3[6pts] :

Pour tout couple d'entiers rationnels (n,m) on considère l'entier $A=n^2-nm+m^2$.

1. Montrer que pour tout couple (n,m) d'entiers, A est un entier naturel.
2. On prend $m=3$. Etudier selon les valeurs de n le reste de la division euclidienne de A par 7, et en déduire les valeurs de n pour lesquelles A est divisible par 7.
3. On suppose maintenant n,m quelconques. Vérifier que $(2n-m)^2+3m^2=4A$, en déduire que les couples d'entiers vérifiant l'équation $A=1$ sont exactement $(1,0);(-1,0);(0,1);(0,-1);(1,1);(-1,-1)$.
4. On se propose maintenant de trouver tous les couples d'entiers (n,m) vérifiant l'équation $A=7$.
    a. En écrivant A sous la forme $A=(n-m)^2+nm$, trouver tous les couples d'entiers (n,m), vérifiant l'équation, tels que n,m de même signe.
    b. En écrivant A sous la forme $A=(n+m)^2-3nm$, trouver tous les couples d'entiers (n,m), vérifiant l'équation, tels que n,m de signes opposés.

ENPEI 2008-2009
CONCOURS

Corrigé Concours 2008

EXERCICE 1 :

1. Le tableau de variation est, selon n.

   (a) Pour n pair :



x	$-\infty$		0		1		$+\infty$
f_n'		$-$	0	$+$	0	$-$	
f_n	$+\infty$	$\searrow$	0	$\nearrow$	e^{1-n}	$\searrow$	0

   (b) Pour n impair différent de 1 :



x	$-\infty$		0		1		$+\infty$
f_n'		$+$	0	$-$	1	$+$	
f_n	$-\infty$	$\nearrow$	0	$\nearrow$	e^{1-n}	$\searrow$	0

   (c) Pour $n = 1$:

x	$-\infty$		1		$+\infty$
f_1'		$+$	0	$-$	
f_1	$-\infty$	$\nearrow$	1	$\searrow$	0

2. L'étude de la fonction φ montre qu'elle est strictement négative sur $\mathbf{R}$. Ceci dit, on a :

$$f_{n+1}(x) - f_n(x) = x^n e^{1-x} \varphi(x) ;$$

ce qui entraine que dans l'intervalle $]-\infty, 0[$ la courbe d'indice pair se situe au dessus de la courbe d'indice impair. la situation s'inverse dans l'intervalle $]0, +\infty[$ et enfin toutes ces courbes se rencontrent à l'origine. Voir les dessins.

3. L'aire de la portion en question est donnée par.

$A_m = e - (m+1) e^{1-m}$

$$A = \lim_{y \to +\infty} \int_0^y f_1(x)\, dx =$$

On a,

$$\int_0^y x e^{1-x} dx = e - e^{1-y}(1 - y),$$

ce qui donne

$$A = \lim_{y \to +\infty} \left(e - e^{1-y}(1 - y) \right) = e$$



(a) On a.

$$\forall x \in [0,1] : 0 \leq f_n(x) \leq e^{1-n} \Rightarrow 0 \leq \int_0^1 f_n(x)\,dx \leq \int_0^1 e^{1-n}dx = e^{1-n},$$

ce qui entraine que.

$$\forall n \in \mathbb{N} : 0 \leq u_n \leq e^{1-n}.$$

Il en résulte que $\lim u_n = 0$.

1pt : 0,75+0,25

(b) On a,

$$\begin{aligned}\sum_{k=1}^{n} u_n &= \sum_{k=1}^{n} \int_0^1 x^n e^{1-nx}dx \\ &= e\int_0^1 \left(\sum_{k=1}^{n} \left(\frac{x}{e^x}\right)^n\right) dx \\ &= \int_0^1 xe^{1-x}\frac{1-\left(\frac{x}{e^x}\right)^n}{1-\left(\frac{x}{e^x}\right)}.\end{aligned}$$

1pt

(c) L'étude rapide de la fonction $x \mapsto xe^{-x}$ montre que,

$$\forall x \in [0,1] : xe^{-x} \leq e^{-1} < \frac{1}{2}.$$

0,5

Il en résulte que.

$$0 \leq \frac{1}{1-(x/e^x)} - \frac{1-(x/e^x)^n}{1-(x/e^x)} = \frac{(x/e^x)^n}{1-x/e^x} \leq \frac{(1/2)^n}{1-(x/e^x)} \leq \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$$

1pt

d/

Soit encore.ln 70 ÷ ln 2 = 4.615

$$0 \leq e\frac{x}{e^x - x} - \frac{1-(x/e^x)^n}{1-(x/e^x)}xe^{1-x} \leq \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} xe^{1-x}.$$

Le passage à l'intégrale donne.

$$0 \leq e\int_0^1 \frac{x\,dx}{e^x - x} - v_n \leq \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} \int_0^1 xe^{1-x}dx = (e-2)\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$$

1pt

Le passage à la limite donne le résultat.

5. .

(a) Une intégration par parties donne (prendre $p \geq 1$).

$$I_p = \int_0^1 x^p d\left(-\frac{e^{-nx}}{n}\right) = -x^p\frac{e^{-nx}}{n}\Big|_0^1 + \frac{1}{n}\int_0^1 e^{-nx}d(x^p);$$

soit.

$$I_p = -\frac{e^{-n}}{n} - \frac{p}{n}I_{p-1}$$

1pt

(b) La formule est, en effet, vraie pour $p = 0$,

$$I_0 = \int_0^1 e^{-nx}dx = -\frac{e^{-nx}}{n}\Big|_0^1 = \frac{1}{n} - \frac{e^{-n}}{n} = \frac{0!}{n^{0+1}} - \frac{e^{-n}}{n}\sum_{k=0}^{0}\frac{0!}{(0-k)!n^k}$$

Supposons la propriété vérifiée pour $p-1$ ($p \geq 1$); ce qui signifie que,

$$I_{p-1} = \frac{(p-1)!}{n^{p-1}} - \frac{e^{-n}}{n}\sum_{k=0}^{p-1}\frac{(p-1)!}{(p-1-k)!n^k}.$$

Alors,

$$\begin{aligned}
I_p &= -\frac{e^{-n}}{n} + \frac{p}{n}I_{p-1} \\
&= -\frac{e^{-n}}{n} + \frac{p}{n}\left[\frac{(p-1)!}{n^{p-1}} - \frac{e^{-n}}{n}\sum_{k=0}^{p-1}\frac{(p-1)!}{(p-1-k)!n^k}\right] \\
&= -\frac{e^{-n}}{n} + \frac{p!}{n^p} - \frac{e^{-n}}{n}\sum_{k=0}^{p-1}\frac{p!}{(p-(k+1))!n^{k+1}} = \frac{p!}{n^p} - \frac{e^{-n}}{n}\sum_{k=0}^{p}\frac{p!}{(p-k)!n^k}.
\end{aligned}$$

(c) On a $u_n = eI_n$.

EXERCICE 2 :

1. On a,

$$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = (1, 1-1)\cdot(2, -1, 1) = 0$$



ce qui signifie que le triangle est rectangle au point A. Toute équation cartésienne d'un plan est de la forme $ax + by + cz + d = 0$; les points A, B, C appartenant à (P) signifie que,

$$\begin{cases} b + c + d = 0 \\ a + 2b + d = 0 \\ 2a + 2c + d = 0 \end{cases};$$

ce qui donne,

$$a = 0, \quad b = -\tfrac{1}{2}d, \quad c = -\tfrac{1}{2}d\ .$$

Une équation cartésienne du plan (P) est donc,

$$(P) : y + z - 2 = 0.$$



2. .

(a) Les deux premières coordonnées des point M_0 sont égaux donc L est contenu dan le plan,

$$P' : x - y = 0$$

(b) La distance d d'un point $M(x_0, y_0, z_0)$ à un plan d'équation cartésienne $ax + by + cz + d = 0$ est donnée par la formule.

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + cz_0 + d|}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}.$$

Dans notre cas, on obtient.

$$d_\alpha = \frac{|\alpha + \alpha^2 - 2|}{\sqrt{2}}.$$

(0,5)

(c) $M_\alpha \in (P)$ si et seulement si $d_\alpha = 0$, ce qui signifie que $\alpha^2 + \alpha - 2 = 0$, d'où les valeurs $\alpha = 1, -2$. Les points d'intersection sont donc.

$$M_1(1,1,1) ; \quad M_{-2}(-2,-2,4).$$

(0,5)

Une représentation paramétrée de la droite $(D) = (L) \cap (P)$ s'obtient en écrivant.

$$\begin{aligned} M(x,y,z) \in D &\Leftrightarrow \overrightarrow{M_1M} \; // \; \overrightarrow{M_1M_{-2}} \\ &\Leftrightarrow \overrightarrow{OM} = \overrightarrow{OM_1} + t\overrightarrow{M_1M_{-2}}, \end{aligned}$$

d'où la paramétrisation,

$$\begin{cases} x = 1 - 3t \\ y = 1 - 3t \\ z = 1 + 3t \end{cases}$$

(1)

(d) Si $N_\alpha(x, y, z)$ est la projection orthogonale de M_α sur le plan (P) alors $N_\alpha \in (P)$ et $\overrightarrow{M_\alpha N_\alpha}$ colinéaire au vecteur normal $\vec{n}(0,1,1)$ au plan, ce qui entraine que,

$$\begin{cases} y - z - 2 = 0 \\ x = \alpha \\ y = \alpha - t \\ z = \alpha^2 - t \end{cases} ; t \in \mathbb{R}.$$

d'où,

$$N_\alpha\left(\alpha, 1 - \frac{\alpha - \alpha^2}{2}, 1 - \frac{\alpha - \alpha^2}{2}\right).$$

(1,5)

3.

(a) Désignons par X_α, Y_α les coordonnées de N_α dans le repère plan $(A, \vec{u}, \vec{v})$. Comme le repère est orthonormé, alors

$$\begin{cases} X_\alpha = \overrightarrow{AN_\alpha} \cdot \vec{u} = \dfrac{\overrightarrow{AN_\alpha} \cdot \overrightarrow{AB}}{\|\overrightarrow{AB}\|} \\ Y_\alpha = \overrightarrow{AN_\alpha} \cdot \vec{v} = \dfrac{\overrightarrow{AN_\alpha} \cdot \overrightarrow{AC}}{\overline{AC}} \end{cases}$$

ce qui donne.

$$X_\alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}\left(2\alpha - \alpha^2\right); \quad Y_\alpha = \frac{1}{\sqrt{6}}\left(\alpha + \alpha^2\right).$$

(b) Les coordonnées de B, C dans le repère plan $(A, \vec{u}, \vec{v})$ sont $B\,(\sqrt{3}, 0)$ et $C\,(0, \sqrt{6})$. L'équation en question s'obtient en écrivant.

$$\frac{Y-0}{X-\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}-0}{-\sqrt{3}},$$

soit,

$$(BC) : Y + \sqrt{2}X - \sqrt{6} = 0$$

(c) Toute droite d'équation $aX + bY + c = 0$ partage le plan en deux parties disjointes, telles que sur chaque partie le signe de l'expression $aX + bY + c$ est constant. Remarquons que cette expression est strictement négative en A (l'origine), par conséquent, N_α est strictement dans le triangle ABC si et seulement si, $X_\alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}\left(2\alpha - \alpha^2\right)$; $Y_\alpha = \frac{1}{\sqrt{6}}\left(\alpha + \alpha^2\right)$,

$$X_\alpha > 0, \quad Y_\alpha > 0, \quad \sqrt{2}X_\alpha + Y_\alpha - \sqrt{6} < 0.$$

La résolution de ce système d'équations donne pour valeurs de α l'intervalle.

$$\alpha \in \left]0, \frac{5-\sqrt{21}}{2}\right[.$$

EXERCICE 3 :

1. On a, $j = \exp\left(\frac{2\pi i}{3}\right)$ ce qui entraine que $j^3 = \exp(2\pi i) = 1$, d'autre part, $j^3 - 1 = (j-1)(j^2 + j + 1)$, et comme $j \neq 1$ alors $j^2 + j + 1 = 0$.

2. .

   (a) Vient en multipliant la relation $(*)$ respectivement par j, j^2.

   (b) On a, d'après les relations précédentes,

$$\begin{aligned} \frac{z_3 - z_2}{z_2 - z_1} &= \frac{-jz_1 - j^2 z_2 - z_2}{z_2 - z_1} = j \\ \frac{z_3 - z_1}{z_2 - z_1} &= \frac{-jz_1 - j^2 z_2 - z_1}{z_2 - z_1} = -j^2 \end{aligned}$$

   Il en résulte que,

$$\begin{aligned} \left|\frac{z_3 - z_2}{z_2 - z_1}\right| &= |j| = 1 \\ \left|\frac{z_3 - z_1}{z_2 - z_1}\right| &= |-j^2| = 1 \end{aligned}$$

ce qui entraine que.

$$|z_3 - z_1| = |z_3 - z_2| = |z_2 - z_1|$$

et par conséquent,

$$\left|\overrightarrow{A_1A_3}\right| = \left|\overrightarrow{A_2A_3}\right| = \left|\overrightarrow{A_1A_2}\right|$$

le triangle est bien équilatéral (et direct).

3. .

(a) On a.

$$\begin{aligned} z_1' - z &= \exp\left(-\frac{\pi}{3}\right)(z_1 - z) \Rightarrow z_1' = z + \exp\left(-\frac{\pi}{3}\right)(z_1 - z) \\ z_2' - z &= \exp\left(\frac{\pi}{3}\right)(z_2 - z) \Rightarrow z_2' = z + \exp\left(\frac{\pi}{3}\right)(z_2 - z) \end{aligned}$$

ce qui entraine.

$$\begin{aligned} z_1' - z_2' &= z + \exp\left(-\frac{\pi}{3}i\right)z_1 + \exp\left(\frac{\pi}{3}i\right)z_2 \\ &= z + \exp\left(-\frac{\pi}{3}i\right)(-jz_2 - j^2z_3) \\ &= z - \exp\left(\frac{\pi}{3}i\right)z_2 - \exp(\pi i)z_3 + \exp\left(\frac{\pi}{3}i\right)z_2 \end{aligned}$$

d'où la relation.

$$z_1' + z_2' - z_3 = z.$$

(b) En remplaçant dans la relation ci-dessus z par l'affixe z_3 du point A_3 on obtient.



$$z_3 = \frac{1}{2}(z_1' + z_2').$$

ce qui signifie que A_3 est le milieu du segment $[A_1', A_2']$: les trois points sont alignés.

(c) Les points A_1', A_2', A sont alignés si et seulement s'il existe t réel tel que $\overrightarrow{AA_2'} = t\overrightarrow{AA_1'}$; ce qui est équivalent à.

$$z_2' - z = t(z_1' - z); \quad t \in \mathbb{R}.$$

Soit $z_2 - z = tj^2(z_1 - z)$, $t \in \mathbb{R}$.

(d) On a d'après ce qui précède.

$$\frac{z_2 - z_3}{z_1 - z_3} = -j^2$$



ce qui correspond à la valeur -1 de t. Soit (Γ) le cercle circonscrit du triangle $A_1A_2A_3$: $z_1 - jz_2 - j^2z_3 = 0$......

Exercice Arithmétique

$n = 9$

$p = 3$

$a = 1$

1°/ $n^2 - np + p^2 = p^2\left(\left(\frac{n}{p}\right)^2 - \left(\frac{n}{p}\right) + 1\right)$ / $(p \neq 0)$

(1 pts)

$\Delta < 0 \Rightarrow n^2 - np + p^2 > 0 \quad \forall n, \forall p$

(ou $n^2 - np + p^2 = \left(n - \frac{p}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{2}\right)^2 > 0$)

2°/ $p = 3$

(1 pt)

$n \equiv 0 [7] \Rightarrow a \equiv 2 [7]$

$n \equiv 1 [7] \Rightarrow a \equiv 0 [7]$

$n \equiv 2 [7] \Rightarrow a \equiv 0 [7]$

$n \equiv 3 [7], \quad a \equiv 2 [7]$

$n \equiv 4 [7] \quad a \equiv 6 [7]$

$n \equiv 5 [7] \quad a \equiv 3 [7]$

$n \equiv 6 [7] \quad a \equiv 1 [7]$

(1 pt)

$a \equiv 0 [7] \Leftrightarrow \begin{cases} n = 7k + 1 \\ \text{ou } n = 7k + 2 \end{cases}$

(0,5)

3°/ a/ $(2n - p)^2 + 3p^2 = 4n^2 - 4np + 4p^2 = 4a$

b/ $(2n - p)^2 + 3p^2 = 4a = 4$

$3p^2 \leq 4 \Rightarrow p \in \{-1, 0, 1\}$

1 pt 1er cas $p = 1$ $n \in \{0, 1\}$

1 pt 2e cas $p = 0$ $n \in \{-1, 1\}$

1 pt 3e cas $p = -1$ $n \in \{-1, 0\}$

Solutions $n = $ ...

Ex 4

a) $(n-p)^2 + np = 7$

$|np| = np$ alors $|np| \leq 7$

1er cas $p=0$: $n^2 = 7$ n'a pas de solutions

si $p \neq 0$: $|n| \leq 7$. Envisageons les cas possibles

$n=0$: $p^2 = 7$ est impossible

$n=1$: $(1-p)^2 + p = 7$ donne $p = 3$ ou (-2) refusé

$n=-1$: $p^2+p-6=0$ donne $p=-3$, $p=2$ refusé

etc ...

les (n,p) sont $\{(1,3), (-1,-3), (2,3), (-2,-3), (3,1), (3,2), (-3,-1), (-3,-2)\}$

1,5 pt

b) $(n-p)^2 - 3np = 7$

$0 \leq 3np \leq 7$

$n=0$ impossible

$n=1$ [illegible]

[illegible]

$\{(\ldots), (\ldots), (2,-1), (-2,1)\}$

1,5 pt

وزارة الدفاع الوطني

المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات مهندس

مسابقة الدخول : (موضوع A) البرنامج القد يم

التاريخ : 19 أوت 2008 ☆ ☆ امتحان في الفيزياء

التمرين الأول: (08 نقاط)

ملاحظة : الأجزاء الثلاثة مستقلة

$g = 10\ m/s^2$; $\alpha = 30°$; $K=100\ N/m$; $\ell_0=1m$; $m=0,1\ kg$.

ك = 0.1 كغ، ل$_0$= 1م، ثا = 100 ن/م، α = 30°، ج = 10 م/ثا^2

الجزء الأول:

نابض ن (R) ، طوله في حالة الراحة ل$_0$ (ℓ_0) ، ثقله مهمل و ثابت مرونته ثا (K)، موضوع على سطح مائل بزاوية (α) كما هو ممثل في الشكل 1 (Fig 1). نثبت بطرفه السفلي جسما صلبا ص (P)، كتلته ك (m) . نترك الجسم ص (P) على حاله، دون سرعة ابتدائية، عند اللحظة ز = 0 (t = 0) حيث طول النابض آنذاك، يساوي ل$_0$ (ℓ_0). نختار المحور (س' م س) (X'OX) موجه نحو الأعلى، وفق خط الميل الأعظم للسطح المائل حيث ينطبق مبدؤه م (O) مع موضع الجسم ص (P) عند اللحظة ز = 0 (t = 0).

(R)ن

(P)ص

α

الشكل 1(Fig 1)

نعتبر الاحتكاكات مهملة و نأخذ مبدأ الطاقة الكامنة الثقلية طك(E_{pp}= 0) عند الفاصلة س = 0 (X = 0).

1. أعط عبارة الطاقة الميكانيكية طم (E_m) للجملة (جسم ص(P) + نابض ن (R)).
2. استنتج من العبارة السابقة :
   - الاستطالة س$_0$ (X_0) للنابض عند التوازن.
   - الاستطالة العظمى س$_ع$ (X_{max}).
   - المعادلة الزمنية للحركة س = تا(ز) [X (t)].

الجزء الثاني :

يوضع نابض ثاني ن'(R')، مماثل للنابض ن (R)، على سطح أفقي. يثبت طرفه الأيسر بنقطة ثابتة. نحرك الجسم ص (P) و نضغط به على الطرف الحر(أ) (I) للنابض ن' (R')، فيتقلص بمقدار س$_{1}$ = 20 سم (a_0 = 20 cm) نترك الجسم ص (P) لحاله دون سرعة ابتدائية، فيتحرك على السطح الأفقي حتى النقطة ب (C) ثم يواصل مساره على السطح المائل حيث يوجد النابض ن (R) انظر الشكل 2 (Fig 2).

الشكل 2(Fig 2)

(R) ن

(J) جـ

(P)ص

(R')'ن (I)أ

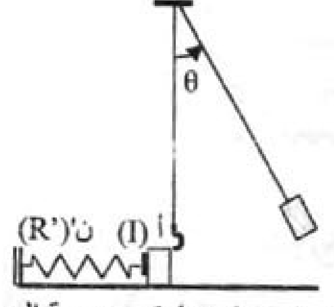
α=30°

(C) ب

<u>في كل نقطة من نقاط مساره</u>، يخضع الجسم ص (P) إلى قوة احتكاك ثابتة مق = 0.5 ن (f = 0.5 N) ومعاكسة للسرعة. تعطى : أب = ب جـ = 1 م (IC = CJ = 1 m) .

1. ما هي الطاقة الحركية للجسم ص (P) عند مروره بالنقطتين أ و ب (I) و (C) .
2. اوجد المعادلة التي تحققها الاستطالة العظمى س$_{ع1}$ (a_1) للنابض ن (R).
3. هل يمر الجسم ص (P) ثانية من النقطة أ (I)؟ إذا كان الجواب نعم، ما هي سرعته في تلك النقطة؟
4. ما هي المسافة الكلية ف (D) المقطوعة من طرف الجسم ص (P) قبل توقفه نهائيا.

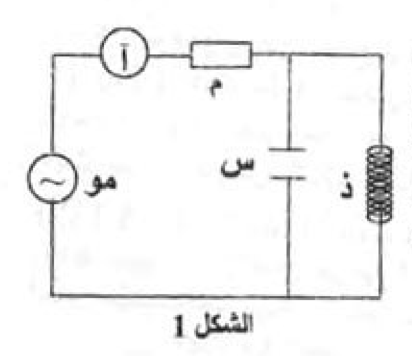
الجزء الثالث :



نضغط على النابض ن'('R) بحيث تكون قيمة سرعة الجسم ص (P)، عند النقطة أ (I) هي سر$_{1}$ = 6 م/ثا ($v_1 = 6$ m/s).
عند مروره بالنقطة أ(I)، يتعلق الجسم ص (P) بنهاية طرف خيط غير قابل للامتداد، طوله ل = 1 م (b = 1 m). اذا رمزنا بـ θ إلى الزاوية التي يصنعها الخيط مع الشاقول واعتبارنا كتلة الخيط و أبعاد الجسم ص (P) مهملة :

1. اوجد، بدلالة بعض العناصر التالية : ك، θ، سر$_{1}$، ل، ج.....(m, θ, v_1, b, g) عبارتي سرعة الجسم ص (P) و توتر الخيط تو(T) عندما يصنع هذا الأخير الزاوية θ مع الشاقول.
2. عين على التوالي مواضع انعدام السرعة و التوتر.
3. استنتج الوصف بالتدقيق لحركة الجسم ص (P) بعد النقطة أ (I).

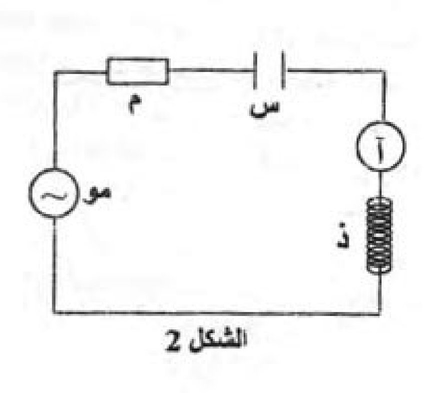
التمرين الثاني : (04 نقاط)



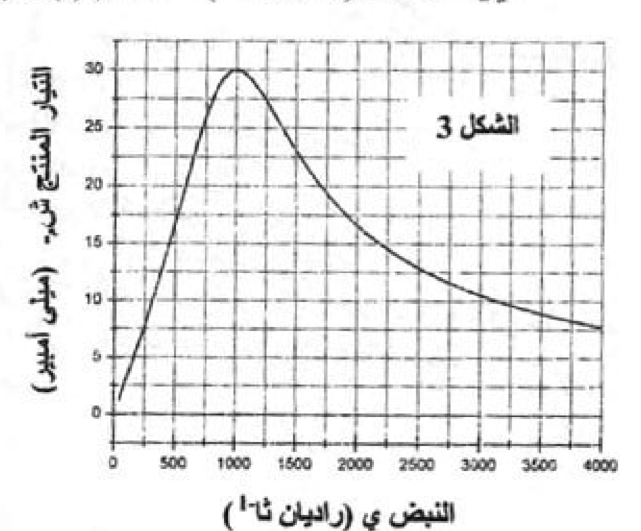
الشكل 1

نريد إيجاد المقاومة (م) لناقل أومي، الذاتية (ذ) لوشيعة و السعة (س) لمكثفة. لهذا الغرض، ننجز الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل 1، حيث (آ) يرمز إلى جهاز أمبير و (مو) هو مولد كهربائي لتوتر متناوب صيغته ف(ز) = ف0 تجب(ي ز+φ) و نبضه (ي) يمكن تغييره. نعطي ف0 = $6\sqrt{2}$ (فو) و نهمل المقاومات الداخلية للمولد، للوشيعة و للأمبرمتر.

1. أ. عين عبارة الممانعة (ظ $_1$) للدارة، بالصيغة المركبة.
ب. ما هي العلاقة التي يجب تحقيقها بين (ذ)، (س) و (ي) حتى تكون قيمة شدة التيار المنتج (ش ـ) المار في الناقل الأومي صغرى ؟ أعط حينئذ قيمة (ش ـ) و استنتج التركيب الكهربائي المكافئ للدارة.
2. ننجز الآن الدارة الممثلة في الشكل 2.
أ. عين عبارة الممانعة (ظ $_2$) للدارة، بالصيغة المركبة.
ب. من أجل أي نبض (ي$_1$) تكون قيمة شدة التيار المنتج (ش ـ) المار في الدارة عظمى؟ أعط في هذه الحالة عبارته و استنتج الدارة الكهربائية المكافئة.
جـ. باستعمال المنحنى المعطى في الشكل 3 ، اوجد قيمة المقاومة (م).
د. علما أن فرق الصفحة بين التوتر وشدة التيار تساوي $\frac{\pi}{4}$، عندما تأخذ (ي) القيمة ي$_2$ = 1618 (راديان. ثا$^{-1}$)، عين قيم (ذ) و (س).



الشكل 2



MINISTERE DE LA DEFENSE NATIONALE
ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

CONCOURS D'ENTREE (SUJET A) ANCIEN PROGRAMME

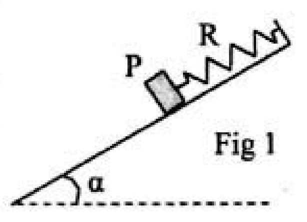
Date : 19 Août 2008 ☆ **Epreuve :** Physique

Exercice 01 : 8 points

Cet exercice se compose de trois parties indépendantes. Les données sont : $g = 10\ m/s^2$; $\alpha = 30°$; $K=100\ N/m$; $\ell_0=1m$; $m=0,1\ kg$

Partie 1 :

Un ressort parfait R, de longueur à vide ℓ_0, de masse négligeable et de constante de raideur K, est disposé comme indiqué sur la figure1. On accroche à son extrémité inférieure un corps P, de masse m. On abandonne P sans vitesse initiale à l'instant t = 0 où la longueur du ressort est ℓ_0. Le plan est incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale et on définit le long de sa ligne de plus grande pente un axe x'Ox dirigé vers le haut et dont l'origine O coïncide avec la position de P à t = 0. En négligeant les frottements et en prenant la référence de l'énergie potentielle gravitationnelle $E_{pp}= 0$ en x=0 :



a. Donner l'expression de l'énergie mécanique E_m du système (corps P + ressort R).

b. Déterminer à partir de l'expression précédente :
- L'allongement x_E du ressort à l'équilibre.
- L'allongement maximal x_{max}.
- L'équation horaire du mouvement x(t).

Partie 2 :

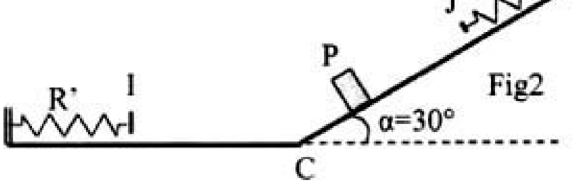
Un second ressort R', identique à R, est placé sur un plan horizontal. Son extrémité gauche est fixe. On pousse le corps P contre l'extrémité libre I de R'pour le comprimer d'une longueur $a_0 = 20cm$. On abandonne alors P sans vitesse initiale. Celui-ci se déplace ensuite sur le plan horizontal jusqu'au point O puis sur le plan incliné sur lequel se trouve le ressort R (voir figure 2). <u>En tout point de sa trajectoire</u>, P est soumis à une force de frottement constante f = 0,5 N opposée à la vitesse. On donne $IC = CJ = 1m$

a. Quelles sont les énergies cinétiques de P lors de son passage par les points I et C ?

b. Etablir l'équation que vérifie la valeur de la compression a_1 maximale du ressort R.

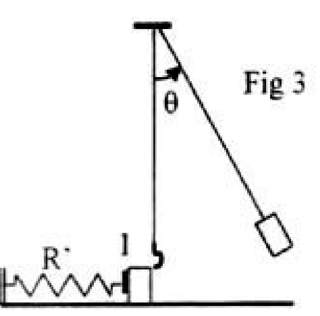
c. Le corps P passera-t-il une nouvelle fois par le point I ? Si oui, quelle serait sa vitesse en ce point ?

d. Quelle est la distance totale D parcourue par P avant de s'arrêter.



Partie 3 :

On comprime le ressort R' de telle manière que la vitesse de P au point I soit $v_I = 6m/s$. Lors de son passage par le point I, le corps P s'accroche à l'extrémité inférieure d'un fil inextensible de longueur b = 1m. On suppose négligeables la masse du fil ainsi que les dimensions de P. On désigne par θ l'angle que fait le fil avec la verticale.



a. Déterminer, en fonction de certains des paramètres suivants g, b, v_I et m de θ, les expressions de la vitesse de P et de la tension T du fil lorsque celui-ci fait l'angle θ avec la verticale.

b. Déterminer la position où chacune de ces deux grandeurs s'annule.

c. En déduire la description détaillée du mouvement de P au-delà du point I.

Exercice 02 : 4 points

• On veut déterminer les valeurs respectives de la résistance R d'un conducteur ohmique, de l'inductance L d'une bobine et de la capacité C d'un condensateur. Pour cela, on réalise, dans un premier temps, le montage schématisé sur la figure1, où e(t) est un générateur de tension sinusoïdale de la forme $e(t) = E_{max}\cos(\omega t + \varphi)$ et de fréquence variable. On néglige les résistances internes du générateur, de la bobine et de l'ampèremètre A. On donne $E_{max} = 6V$.

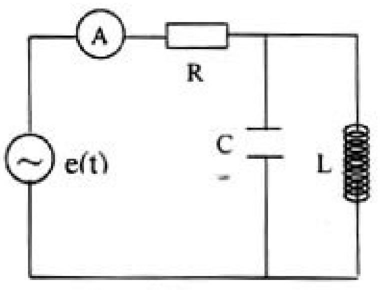


Figure 1

1.
   a. Déterminer l'expression de l'impédance complexe Z_1 du circuit.
   b. A quelle condition portant sur L, C et ω, la valeur efficace courant $I_{ef.}$, circulant dans la résistance R, est minimale ? Quelle est cette valeur de I_{ef} ? En déduire le schéma électrique équivalent.
2. On réalise maintenant le montage de la figure 2.
   a. Déterminer l'expression de l'impédance Z_2 du circuit.
   b. Pour quelle fréquence ω_1 le courant efficace, circulant dans le circuit, est-il minimal ? Quelle est son expression dans ce cas ? En déduire un schéma électrique équivalent.
   c. En utilisant la courbe $I_{ef.}(\omega)$ donnée en figure 3, trouver la valeur de R.
   d. Sachant que lorsque $\omega = \omega_2 = 1618$ (rd.s^{-1}), la tension est en avance de phase de $\pi/4$ sur le courant, déterminer les valeurs de L et de C.

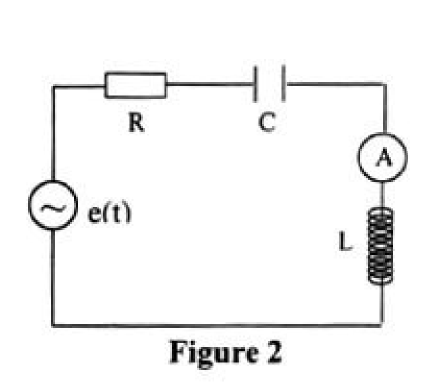
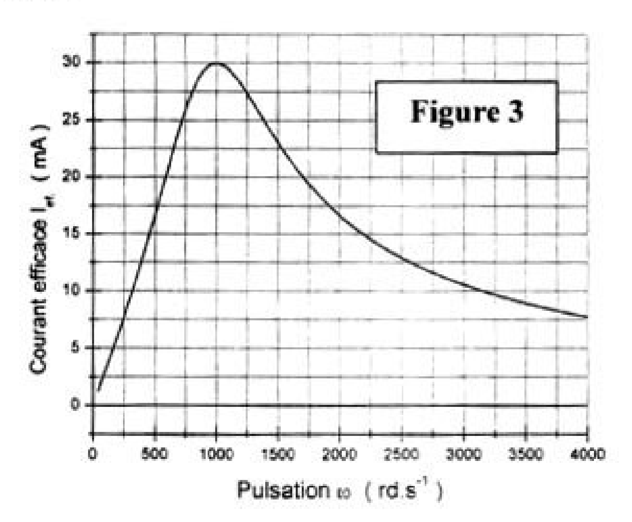


Figure 2



وزارة الدفاع الوطني
المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات مهندس

مسابقة الدخول : (موضوع B) البرنامج الجد يد

التاريخ : 19 أوت 2008 ☆ ☆ امتحان في الفيزياء

التمرين الأول: (08 نقاط)

ملاحظة : الأجزاء الثلاثة مستقلة **$g = 10\ m/s^2$; $\alpha = 30°$; $K=100\ N/m$; $\ell_0=1m$; $m=0,1\ kg$.**

ك = 0.1 كغ، ل$_0$= 1م، ثا = 100 ن/م، α = 30°، ج = 10 م/ثا^2

الجزء الأول:

الشكل 1(Fig 1)

نابض ن (R) ، طوله في حالة الراحة ل$_0$ (ℓ_0) ، ثقله مهمل و ثابت مرونته ثا (K)، موضوع على سطح مائل بزاوية (α) كما هو ممثل في الشكل 1 (Fig 1). نثبت بطرفه السفلي جسما صلبا ص (P)، كتلته ك (m) . نترك الجسم ص (P) على حاله، دون سرعة ابتدائية، عند اللحظة ز = 0 ($t = 0$) حيث طول النابض آنذاك، يساوي ل$_0$ (ℓ_0). نختار المحور (س' م س) (X'OX) موجه نحو الأعلى، وفق خط الميل الأعظم للسطح المائل حيث ينطبق مبدؤه م (O) مع موضع الجسم ص (P) عند اللحظة ز = 0 ($t = 0$).
نعتبر الاحتكاكات مهملة و نأخذ مبدأ الطاقة الكامنة الثقلية طك($E_{pp}=0$) عند الفاصلة س = 0 ($X = 0$).

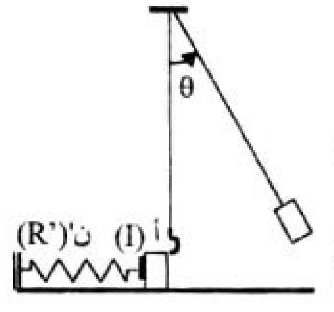
1. أعط عبارة الطاقة الميكانيكية طم (E_m) للجملة (جسم ص(P) + نابض ن (R)).
2. استنتج من العبارة السابقة :
   - الاستطالة س$_0$ (X_0) للنابض عند التوازن.
   - الاستطالة العظمى س$_ع$ (X_{max}).
   - المعادلة الزمنية للحركة س = تا(ز) [$X(t)$].

الجزء الثاني :

الشكل 2(Fig 2)

يوضع نابض ثاني ن'('R)، مماثل للنابض ن (R)، على سطح أفقي. يثبت طرفه الأيسر بنقطة ثابتة. نحرك الجسم ص (P) و نضغط به على الطرف الحر(أ) (I) للنابض ن' ('R)، فيتقلص بمقدار س$_1$ = 20 سم ($a_0 = 20\ cm$) نترك الجسم ص (P) لحاله دون سرعة ابتدائية، فيتحرك على السطح الأفقي حتى النقطة ب (C) ثم يواصل مساره على السطح المائل حيث يوجد النابض ن (R) انظر الشكل 2 (Fig 2).
في كل نقطة من نقاط مساره، يخضع الجسم ص (P) إلى قوة احتكاك ثابتة مق = 0.5 ن ($f = 0.5\ N$) ومعاكسة للسرعة. تعطى : أب = ب جـ = 1 م ($IC = CJ = 1\ m$) .

1. ما هي الطاقة الحركية للجسم ص (P) عند مروره بالنقطتين أ و ب (I) و (C) .
2. اوجد المعادلة التي تحققها الاستطالة العظمى س$_{ع1}$ (a_1) للنابض ن (R).
3. هل يمر الجسم ص (P) ثانية من النقطة أ (I)؟ إذا كان الجواب نعم، ما هي سرعته في تلك النقطة؟
4. ما هي المسافة الكلية ف (D) المقطوعة من طرف الجسم ص (P) قبل توقفه نهائيا.

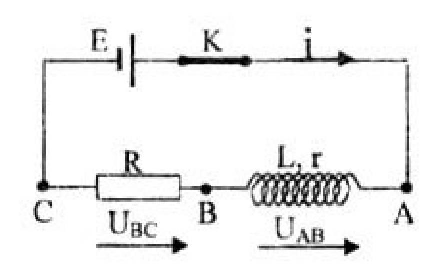


الجزء الثالث :

نضغط على النابض ن'(R') بحيث تكون قيمة سرعة الجسم ص (P)، عند النقطة أ (I) هي سرأ = 6 م/ثا ($v_I = 6\ m/s$).
عند مروره بالنقطة أ(I)، يتعلق الجسم ص (P) بنهاية طرف خيط غير قابل للامتداد، طوله ل = 1 م ($b = 1\ m$). اذا رمزنا بـ θ إلى الزاوية التي يصنعها الخيط مع الشاقول واعتبارنا كتلة الخيط و أبعاد الجسم ص (P) مهملة :

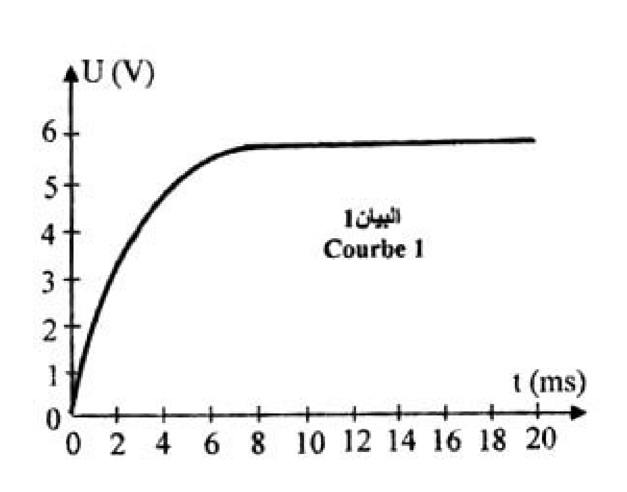
1. اوجد، بدلالة بعض العناصر التالية : ك، θ، سرأ، ل، ج.....(m, θ, v_I, b, g) عبارتي سرعة الجسم ص (P) و توتر الخيط تو(T) عندما يصنع هذا الأخير الزاوية θ مع الشاقول.
2. عين على التوالي مواضع انعدام السرعة و التوتر.
3. استنتج الوصف بالتدقيق لحركة الجسم ص (P) بعد النقطة أ (I).

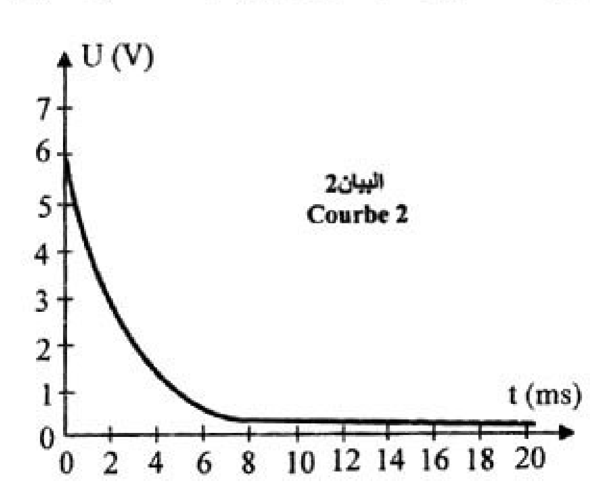
التمرين الثاني : (04 نقاط)



تحتوي دارة كهربائية على مولد للتوتر المستمر قوته المحركة $E = 6\ V$ قاطعة K ، وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية $r = 10\ \Omega$ و ناقل أومي مقاومته $R = 200\ \Omega$ ، موصلة على التسلسل كما هو ممثل في الشكل المقابل. آلة حاسوب تسمح بمشاهدة قيم التوترين U_{AB} ، U_{BC} بدلالة الزمن. نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$،
فنحصل على البيانين 1 و2 .

1. ما هو الجهاز الذي يسمح لنا بمشاهدة الظاهرة نيابة عن الحاسوب؟
2. أعط عبارة التوتر U_{AB} بدلالة التيار الكهربائي i و $\frac{di}{dt}$.
3. أعط عبارة التوتر U_{BC} بدلالة i .
4. أنسب البيانين 1 و 2 للتوترين U_{AB} و U_{BC}
5. طبق قانون جمع التوترات لتحديد عبارة شدة التيار I_0 المار بالدارة في النظام الدائم. أحسب قيمته.
6. أوجد هذه القيمة باستغلال إحدى البيانين.
7. أحسب قيمة ثابت الزمن τ للدارة باستعمال إحدى البيانين. اشرح الطريقة المتبعة.
8. أعط عبارة ثابت الزمن τ بدلالة عناصر الدارة. استنتج ذاتية الو شيعة L .





MINISTERE DE LA DEFENSE NATIONALE

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

CONCOURS D'ENTREE (SUJET B) NOUVEAU PROGRAMME

Date : 19 Août 2008 ☆ **Epreuve :** Physique

Exercice 01 : 8 points

Cet exercice se compose de trois parties indépendantes. Les données sont : $g = 10\ m/s^2$; $\alpha = 30°$; $K=100\ N/m$; $\ell_0=1m$; $m=0,1\ kg$

Partie 1 :

Un ressort parfait R, de longueur à vide ℓ_0, de masse négligeable et de constante de raideur K, est disposé comme indiqué sur la figure1. On accroche à son extrémité inférieure un corps P, de masse m. On abandonne P sans vitesse initiale à l'instant t = 0 où la longueur du ressort est ℓ_0. Le plan est incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale et on définit le long de sa ligne de plus grande pente un axe x'Ox dirigé vers le haut et dont l'origine O coïncide avec la position de P à t = 0. En négligeant les frottements et en prenant la référence de l'énergie potentielle gravitationnelle $E_{pp}= 0$ en x=0 :

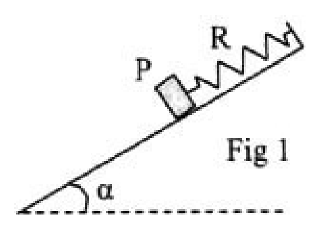


Fig 1

a. Donner l'expression de l'énergie mécanique E_m du système (corps P + ressort R).

b. Déterminer à partir de l'expression précédente :

- L'allongement x_E du ressort à l'équilibre.
- L'allongement maximal x_{max}.
- L'équation horaire du mouvement x(t).

Partie 2 :

Un second ressort R', identique à R, est placé sur un plan horizontal. Son extrémité gauche est fixe. On pousse le corps P contre l'extrémité libre I de R'pour le comprimer d'une longueur a_0 = 20cm. On abandonne alors P sans vitesse initiale. Celui-ci se déplace ensuite sur le plan horizontal jusqu'au point O puis sur le plan incliné sur lequel se trouve le ressort R (voir figure 2). <u>En tout point de sa trajectoire,</u> P est soumis à une force de frottement constante f = 0,5 N opposée à la vitesse. On donne : $IC = CJ = 1m$

a. Quelles sont les énergies cinétiques de P lors de son passage par les points I et C ?

b. Etablir l'équation que vérifie la valeur de la compression a_1 maximale du ressort R.

c. Le corps P passera-t-il une nouvelle fois par le point I ? Si oui, quelle serait sa vitesse en ce point ?

d. Quelle est la distance totale D parcourue par P avant de s'arrêter.

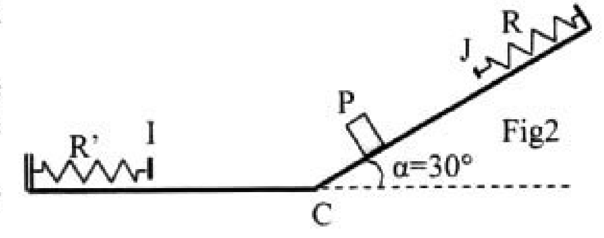


Fig2

Partie 3 :

On comprime le ressort R' de telle manière que la vitesse de P au point I soit $v_I = 6m/s$. Lors de son passage par le point I, le corps P s'accroche à l'extrémité inférieure d'un fil inextensible de longueur b = 1m. On suppose négligeables la masse du fil ainsi que les dimensions de P. On désigne par θ l'angle que fait le fil avec la verticale.

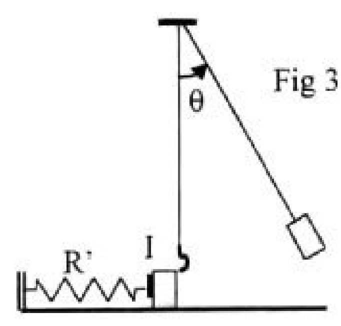


Fig 3

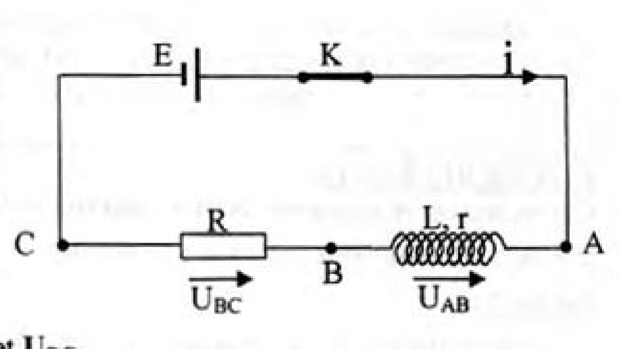
a. Déterminer, en fonction de certains des paramètres suivants g, b, v_I et m de θ, les expressions de la vitesse de P et de la tension T du fil lorsque celui-ci fait l'angle θ avec la verticale.

b. Déterminer la position où chacune de ces deux grandeurs s'annule.

c. En déduire la description détaillée du mouvement de P au-delà du point I.

Exercice 02 : 4 points

Un circuit électrique se compose d'un générateur idéal de tension continue de f.é.m. E = 6 V, d'un interrupteur K, d'une bobine d'inductance L et de résistance r = 10 Ω et d'un conducteur ohmique de résistance R = 200Ω. Voir figure ci-contre.

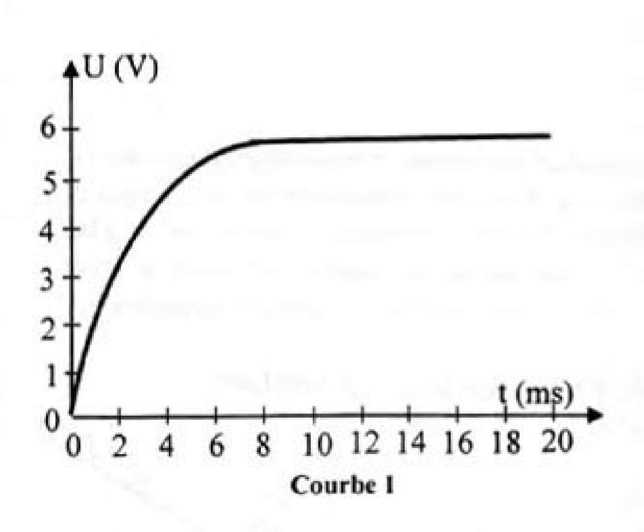


Un ordinateur, relié au montage via une interface appropriée, permet de tracer les variations, au cours du temps, des tensions U_{AB} et U_{BC}.

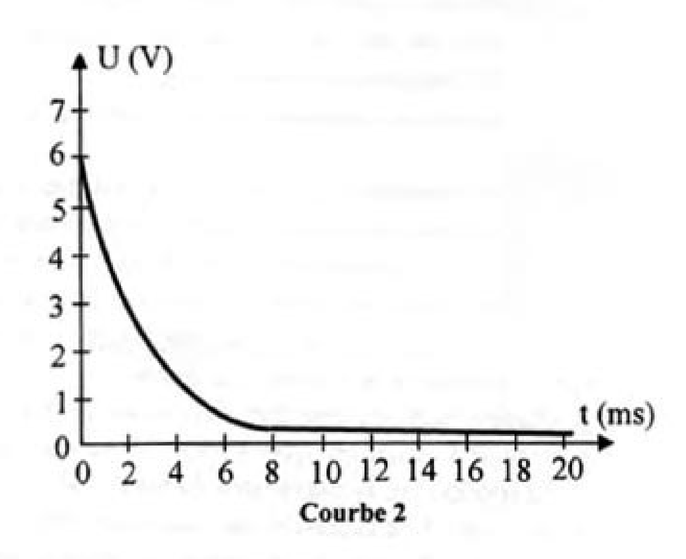
Le schéma du circuit ci-contre précise l'orientation du courant et des tensions étudiées.

A t = 0, on ferme l'interrupteur K. On obtient alors les deux courbes : courbe 1, courbe 2.

1. A défaut d'ordinateur, quel type d'appareil peut-on utiliser pour visualiser le phénomène étudié ?
2. Donner l'expression U_{AB} en fonction de l'intensité du courant électrique i et de $\frac{di}{dt}$.
3. Donner l'expression U_{BC} en fonction de i.



Courbe 1



Courbe 2

4. Associer les courbes 1 et 2 aux tensions U_{AB} et U_{BC}. Justifier votre réponse.
5. Appliquer la loi d'additivité des tensions pour déterminer l'expression I_0 de l'intensité du courant électrique qui traverse le circuit lorsque le régime permanent est établi. Calculer la valeur de I_0.
6. Utiliser l'une des deux courbes pour retrouver cette valeur de I_0.
7. Exploiter l'une des deux courbes pour déterminer la constante de temps τ du montage. Expliquer la méthode utilisée.
8. Rappeler l'expression de la constante de temps τ en fonction des grandeurs caractéristiques du circuit. A partir de la valeur de τ mesurée, calculer l'inductance L de la bobine

Sujet A

مادة الكيمياء(8 نقاط)

التمرين الأول(4 نقاط) :

1- محلول مائي(S_1) لحمض كلورا لهيدروجين (HCl) حجمه V_1= 1L، و تركيزه
$C_1 = 10^{-2}$ mol/L، له قيمة pH = 2 . بيّن أنّ تفاعل كلور الهيدروجين مع الماء تفاعل تام؟

2- محلول مائي(S_2) لايثانوات الصوديوم ($CH_3COO^- + Na^+$) حجمه V_2= 1L و تركيزه
$C_2 = 10^{-2}$ mol/L له قيمة pH = 8.4.
أ- بيّن أنّ تفاعل شاردة الايثانوات مع الماء ليس تاما.
ب- استنتج تركيز شوارد الايثانوات و حمضها المرافق.
جـ- أحسب كسر التفاعل النهائي Q_{rf} أو Kcعند التوازن.

3- نمزج 100 mL من المحلول (S_2) مع 100 mL من المحلول (S_1)
أ- أكتب معادلة التفاعل الحادث.
ب- احسب قيمة ثابت التوازن الموافق لمعادلة هذا التفاعل و بين أنّ هذا التفاعل تام.
جـ- أحسب تركيز شوارد الايثانوات و حمضها المرافق.
د- ماسم المحلول الناتج؟

يعطى pKa (CH_3COOH/CH_3COO^-) =4.8 pKa (H_2O/OH^-) = 14
pKa (H_3O^+/H_2O) = 0

التمرين الثاني(4 نقاط) :

يتكون مركب عضوي من الكربون، الهيدروجين و الأكسجين كتلته المولية 60 غ. علمنا بعد التحليل الكمي أن المركب العضوي يحتوي علو النسب الكتلية التالية :

كربون :60 % هيدروجين : 13.33 %

1- أوجد الصيغة الجزئية المجملة لهذا المركب.
أكتب الصيغ المفصلة الممكنة، أعطي أسمائها.

2- يتفاعل هذا المركب العضوي مع الصوديوم فينتج غازا لهيدروجين .
ما هي الوظيفة الكيميا نية للمركب. أعط اسمه.
أكتب معادلة التفاعل مع الصوديوم.
أحسب كتلة الصوديوم المتفاعلة، إذا علمت أن حجم الغاز الناتج (ا لهيدروجين) المقاس س في الشرطين النظاميين هو 10.3 لتر. نعلم أن مردود هذا التفاعل يساوي 92 %
نجري أكسدة مقتصدة للمركب العضوي بإضافة محلول برمنغنات البوتاسيوم ($K^+ + MnO_4^-$) في وسط حمضي، أكتب المعادلة الإجمالية لهذا التفاعل لكل الصيغ الملائمة .

يعطى ب (g/mol) : M(O) =16 ; M(C) = 12 ; M(H) = 1 ; M(Na) = 23

Sujet B

مادة الكيمياء(8 نقاط)

التمرين الأول(4 نقاط) :

1- محلول مائي(S_1) لحمض كلورا لهيدروجين (HCl) حجمه$V_1 = 1L$، و تركيزه $C_1 = 10^{-2}$ mol/L، له قيمة $pH = 2$. بيّن أنّ تفاعل كلور الهيدروجين مع الماء تفاعل تام؟

2- محلول مائي(S_2) لايثانوات الصوديوم ($CH_3COO^- + Na^+$) حجمه $V_2 = 1L$ و تركيزه $C_2 = 10^{-2}$ mol/L له قيمة $pH = 8.4$.
أ- بيّن أنّ تفاعل شاردة الايثانوات مع الماء ليس تاما.
ب- استنتج تركيز شوارد الايثانوات و حمضها المرافق.
جـ- أحسب كسر التفاعل النهائي Q_{rf} أو Kcعند التوازن.

3- نمزج 100 mLمن المحلول (S_2) مع 100 mL من المحلول .(S_1).
أ- أكتب معادلة التفاعل الحادث.
ب- احسب قيمة ثابت التوازن الموافق لمعادلة هذا التفاعل و بين أنّ هذا التفاعل تام.
جـ- أحسب تركيز شوارد الايثانوات و حمضها المرافق.
د- ماسم المحلول الناتج؟
يعطى $pKa\ (CH_3COOH/CH_3COO^-) = 4.8$ $pKa\ (H_2O/OH^-) = 14$
$pKa\ (H_3O^+/H_2O) = 0$

التمرين الثاني(4 نقاط) :

نهدف من هذه التجربة إلى دراسة التطور الزمني لتفاعل أكسدة شوارد اليود I^- بشوا رد بيروكسوديكبريتات $S_2O_8^{2-}$.

أ/ تحضير المحلولين

1- أحسب كتلة البيروكسوديكبريتات الأمونيوم ($2NH_4^+ + S_2O_8^{2-}$) اللازمة لتحضير$V_1 = 100mL$ من محلول (S_1)،الذي تركيزه $C_1 = 0.1mol/L$

2- نريد تحضير محلولا(S_2) حجمه $V_2 = 100mL$ و تركيزه $C_2 = 0.2mol/L$، من المحلول الأم ليود البوتاسيوم($K^+_{aq} + I^-_{aq}$) تركيزه$C_{o2} = 1mol/L$
أ -ما هو حجمV_{o2} من المحلول الأم و الذي يمكننا من تحضير المحلول(S_2)؟
ب- إذا علمت أن المخبر مزود بماء مقطر، و زجاجيات، اشرح طريقة تحضير المحلول(S_2) .

يعطى ب (g/mol) : $M(O) = 16$; $M(S) = 32$; $M(H) = 1$; $M(N) = 14$

ب/ دراسة تطور التفاعل

في اللحظة $t = 0$ mn نشكل مزيجا (M)من المحلولين السابقين (S_1) و(S_2). حجم كل من هما 100mL، فنحصل بالتدريج على لون أسمر.
أ – أكتب التفاعل(1) المندمج لأكسدة شوارد I^-_{aq} بشوارد $S_2O_8^{2-}{}_{aq}$. علما أن الثنائيتين Ox/Red هما I_2/I^- و $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$
ب- اللون الأسمر يعود إلى ظهور أي نوع كميائي؟
ج- أحسب في اللحظة $t = 0mn$ التركيب المولي الابتدائي $[S_2O_8^{2-}]_0$ لشوارد $S_2O_8^{2-}$في المزيج(M)
2- في لحظات زمنية (t) مختلفة نسحب حجوما متساوية من المزيج مقدار كل حجم $V = 10mL$

و نسكبها مباشرة في بيشر به ماء مثلج . لماذا نقوم بسكب الحجم V من المزيج في الماء المثلج؟

3- في كل عملية سحب نقوم بمعايرة محلول ثنائي اليود I_2 المتشكل بمحلول لثايوكبريتات الصوديوم $(2Na^+_{aq} + S_2O_3^{2-}{}_{aq})$ تركيزه $C_3 = 10^{-2} mol/L$ فيظهر لون أصفر فاتح و بوجود صبغ النشاء يتغير اللون إلى الأزرق المسود و يكون التفاعل سريعا و تاما. يندمج التفاعل(2) الحادث بالمعادلة الكميائية التالية $I_{2aq} + 2S_2O_3^{2-}{}_{aq} = 2I^-_{aq} + S_4O_6^{2-}{}_{aq}$

و باستمرار عملية التسحيح، و عند الوصول إلى نقطة التكافؤ (حجم التكافؤ V_E)، يصبح المزيج شفافا

نسجل النتائج في الجدول التالي:

t(mn)	0	4.5	8	16	20	25	30	36	44	54	69
V_E(mL)	0	1.8	2.4	4	4.8	5.6	6.1	6.9	7.4	8.4	9.2
I_2 [mmol/L]											
$S_2O_8^{2-}$[mmol/L]											

أ- جد العلاقة بين كمّية المادة $n(I_2)$ لثنائي اليود (I_2) المتشكل من التفاعل (1) و C_3 و V_E

ب- عيّن عبارة التركيز $[I_2]$ بدلالة C_3 و V_E و V لكلّ عملية سحب.

ج -بيّن أنه في اللحظة t يتحقق $[S_2O_8^{2-}] = [S_2O_8^{2-}]_0 - [I_2]$: استعن بجدول التقدم

4- أ- إملأ الجدول السّابق

ب- مثّل بيان $f(t) = [S_2O_8^{2-}]$

ج- أحسب سرعة تفكك الشوارد $S_2O_8^{2-}$ في اللحظتين $t_1 = 20mn$ و $t_2 = 40mn$

د- انطلاقا من البيان اشرح كيفيا تطوّر سرعة التفاعل في الزمن.

MINISTERE DE LA DEFENSE NATIONALE
ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

CORRIGE DU CONCOURS D'ENTREE 2008
☆ **Epreuve :** Physique ☆

Exercice 01 :
Partie 1 :

a.

$$E_m = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 + mgx\sin\alpha = 0 \quad \mathbf{0.5}$$

b.

* Lors du passage par la position d'équilibre x_E, l'énergie cinétique passe par un maximum.

$$\Leftrightarrow \frac{d}{dx}(E_C) = \frac{dE_m}{dx} - kx - mg\sin\alpha = 0 \quad \mathbf{0.5}$$

$$\Rightarrow x_E = -\frac{mg\sin\alpha}{k} \quad \mathbf{0.25}$$

$$\Rightarrow x_E = -5.10^{-3}m \quad \mathbf{0.25}$$

* En dérivant, par rapport au temps, l'expression de l'énergie mécanique, il vient que

$$\frac{dx}{dt}(m\frac{d^2x}{dt^2} + kx - kx_E) = 0 \forall t \Leftrightarrow m\frac{d^2(x-x_E)}{dt^2} + k(x-x_E) = 0. \quad \mathbf{0.5}$$

* C'est une équation différentielle du second ordre en (x-x_E) la solution doit vérifier

x=0 à t=0 et v=0 à t=0

avec $x(t) = x_E(1-\cos\omega t)$ **0. 5**

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10^{\frac{3}{2}} rd/s \quad \mathbf{0.25}$$

$x_{max} = 2\, x_E$ **0.25**

Partie 2 :

a.

$$\frac{1}{2}ka_0^2 = E_C(I) + f.a_0 \Rightarrow E_C(I) = \frac{1}{2}ka_0^2 - f.a_0 = 1.9J \quad \mathbf{0.25}$$

$$E_C(C) = E_C(I) - f.IC = 1.4J \quad \mathbf{0.25}$$

b.

$$\Delta E_{mec} = W_f \quad \mathbf{0.25}$$

$$(mg.\sin\alpha.(CJ + a_1) + \frac{1}{2}ka_1^2) - E_C(C) = -f.(CJ + a') \quad \mathbf{0.25}$$

$\Rightarrow 50.a'^2 + a' - 0.4 = 0$; *d'où* $a' = -0.1m$ *ou bien* $a' = +0.08m$ **0. 5**
Seule la solution positive $a' = +0.08m$ convient

c.

La nouvelle valeur numérique de E(I) doit vérifier l'inégalité suivante:
$$E(I) = \frac{1}{2}ka'^2 + mg\sin\alpha(a' + OJ) - f(a' + OI + OJ) \geq 0$$ **0. 5**

Le calcul conduit à une valeur négative (-0.18 J) ce qui veut dire que P n'atteint pas le point I. **0. 5**

d.

$$\Delta E_{méc} = (E_{méc}\,\textbf{finale}) - (E_{méc}\,\textbf{initiale}) = 0 - \frac{1}{2}ka_0^2 = -f.D \Rightarrow D = \frac{k.a_0^2}{2f} = 4m$$ **0. 5**

Partie 3 :

a.

$$E_{méc} = C^{te} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_I^2 = \frac{1}{2}mv^2 + mgb(1-\cos\theta) \;;$$

$$v = \sqrt{v_I^2 - 2gb(1-\cos\theta)}$$ **0. 5**

$$\vec{T} + m\vec{g} = m\vec{a}; \quad T - mg.\cos\theta = m\frac{v^2}{b} = m\left(\frac{v_I^2}{b} - 2g(1-\cos\theta)\right) \;;$$

$$T = m\left(\frac{v_I^2}{b} - g(2 - 3\cos\theta)\right)$$ **0. 5**

b.

$$T = 0 \Leftrightarrow \cos\,\theta_T = \frac{2}{3} - \frac{v_I^2}{3gb} = -\frac{3}{5} \quad soit \quad \theta_T = 126.9°$$ **0.25**

$$v = 0 \Leftrightarrow \cos\theta_v = 1 - \frac{v_I^2}{2gb} = -0.9 \quad soit \quad \theta_v = 154,1°$$ **0.25**

143°.

c.

On déduit des résultats précédents que la tension du fil s'annule alors que v est différente de zéro. La trajectoire de P se compose d'une partie circulaire $0 \leq \theta \leq \theta_T$ où le mouvement est décéléré et d'une portion de parabole débutant par le point $P(\theta_T)$. A partir de $P(\theta_T)$, le mobile est en mouvement décéléré jusqu'au point le plus haut puis retombe en mouvement accéléré. **0. 5**

تصحيح التمرين 02 ☆ (04 نقاط)

1. الجهاز الذي يسمح بمشاهدة هذه الظاهرة هوراسم الاهتزازات المهبطي. **0.25 pt**

2. حسب توجيه التوترات في الدارة، التوترU_{AB} بين طرفي الوشيعة يكتب كما يلي : $U_{AB} = ri + L\frac{di}{dt}$ **0.5**

3. حسب توجيه التوترات في الدارة، التوترU_{BC} بين طرفي الناقل الأومي يكتب وحسب قانون أوم :
$U_{BC} = R\,i$ **0.25 pt**

4. عند اللحظة $t = 0$ s ، تكون شدة التيار في الدارة معدومة. و كذلك التوتر بين طرفي الناقل الأومي. فـالبيان 1 يمثل تغيرات التوترU_{BC} بدلالة الزمن. من جهة أخرى قانون جمع التوترات يسمح بكتابة،

5. عند $t = 0$ s : $E = U_{AC}(0) = U_{AB}(0) + U_{BC}(0)$ **0.25 pt**
و بما أننا بينا أن : $U_{BC}(0) = 0\ (V) \Rightarrow U_{AB}(0) = E = 6{,}00\ (V)$.

فإنّ **البيان 2** يمثل تغيرات U_{AB} بدلالة الزمن. **0.25 pt**

6. بتطبيق قانون جمع التوترات نحصل على :

$$E = U_{AC} = U_{AB} + U_{BC} = Ri + ri + L\frac{di}{dt} \Rightarrow E = (R+r)i + L\frac{di}{dt}$$ **0.25 pt**

في حالة النظام الدائم : $\frac{dI_0}{dt} = 0 \Rightarrow i = I_0 =$ ثابت

$$E = (R+r)I_0 + L\frac{dI_0}{dt} = (R+r)I_0 \Rightarrow I_0 = \frac{E}{R+r}$$ **0.5 pt**

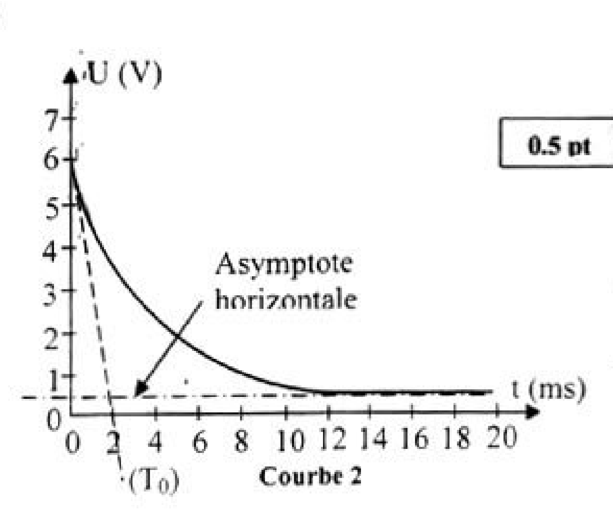
$$I_0 = 2.86\ 10^{-2}\ (A) = 28.6\ (mA)$$ **0.25 pt**

7. عند النظام الدائم، يكون التوتر بين طرفي الناقل الاومي :

$$U_{BC} = U_{BC\,max} = RI_0 \Rightarrow I_0 = \frac{U_{BC\,max}}{R}$$

من البيان 1 نحصل على : $U_{BC\,max} \approx 5.70\ (V)$ **0.5 pt**

$$\Rightarrow I_0 = 2.85\ 10^{-2}\ (A) = 28.5\ (mA)$$



8. من البيان1 نستنتج ثابت الزمن τ : حيث يتم رسم المماس (T_0) للبيان $U_{AB} = f(t)$ عند المبدأ (t=0)، فالإحداثية السينية لنقطة تقاطع هذا المماس مع الخط المقارب الأفقي تحدد قيمة τ :

$\tau = 0.002\ s = 2\ ms$ **0.5 pt**

9. بما أن : $\tau = \frac{L}{R+r}$ **0.25 pt**

لدينا قيمة τ فنحسب ذاتية الو شيعة : $L = \tau\,(R + r) = 0.4\ H$. **0.25 pt**

التمرين 03:

1. أ. عبارة الممانعة:

$$Z_1 = R + \frac{\left(\frac{-j}{C\omega}\right)(jL\omega)}{j\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)} \Rightarrow Z_1 = R - j\frac{L\omega}{(LC\omega^2 - 1)}$$ **0.25 pt**

ب. الشدة المنتجة للتيار: $I_{ef} = \frac{e_{ef}}{|Z_1|}$ مع العلم أن : $|Z_1| = \sqrt{R^2 + \frac{L^2\omega^2}{(LC\omega^2-1)^2}}$

تكون I_{ef} أصغرية إذا كانت $|Z_1|$ أعظمية ⇐ الحد $\frac{L^2\omega^2}{(LC\omega^2-1)^2}$ أعظمي

⇐ $(LC\omega^2 - 1) = 0$ أي : $LC\omega^2 = 1$ **0.5 pt**

في هذه الحالة $|Z_1| \rightarrow \infty$ و هذا يستلزم : $I_{ef} = 0$ **0.25 pt**

نستنتج من هذا أن الدارة الكهربائية المكافئة هي : <u>دارة مفتوحة</u>

0.25 pt

2. أ. $Z_2 = R + j\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)$ **0.25 pt**

ب. $I_{ef} = \frac{e_{ef}}{|Z_2|}$ مع العلم أن: $|Z_2| = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$

تكون I_{ef} أعظمية إذا كانت $|Z_2|$ أصغرية ⇐ $\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right) = 0$

أي : $LC\omega_1^2 = 1$ (1) **0.5 pt**

و تصبح عبارة الشدة المنتجة للتيار : $I_{ef} = \frac{e_{ef}}{R}$ **0.25 pt**

و منه نستنتج الدارة الكهربائية المكافئة :

0.25 pt

ج. في حالة رنين, لدينا : $I_{ef} = \frac{e_{ef}}{R}$

باستعمال المنحنى المعطى في الشكل 3 ، نستنتج : $R = \frac{e_{ef}}{I_{ef}} = \frac{6}{30.10^{-3}} = 200\Omega$ **0.25 pt**

إضافة على ذلك ، لما $\omega = \omega_2$ يمكن أن نكتب : $\tan\varphi = \tan\frac{\pi}{4} = \frac{\left(L\omega_2 - \frac{1}{C\omega_2}\right)}{R} = 1$

و منه : $LC\omega_2^2 - 1 = RC\omega_2$ (2) **0.5 pt**

العلاقة (1) تعطي : $LC = \frac{1}{\omega_1^2}$ (3)

لما ندخل العلاقة (3) في (1) تتحصل على : $C = \frac{1}{R\omega_2}\left(\frac{\omega_2^2}{\omega_1^2} - 1\right)$ (4)

بإدخال قيم ω_1 ، ω_2 و R في العلاقات (4) و (3) نجد :

$R = 200\ \Omega$ et : $L = 0.2$ H **0.25 pt** : $C = 5\ \mu F$ **0.5 pt**

Exercice 1

1 - Sol. S_1 HCl $C_1 = 10^{-2}$ Mol/L pH = 2

$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$

(0,5pt) 10^{-2} mol/L $\longrightarrow$ $|H_3O^+| = 10^{-2}$ mole/L

pH = 2 $\rightarrow |H_3O^+| = 10^{-2}$

donc la reaction est totale.

2 - Sol. S_2 (CH_3COO^-, Na^+)

$CH_3COONa + H_2O \longrightarrow CH_3COO^- + Na^+$

$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$

a) (0,5) $|H_3O^+| = 10^{-8,4} = 3,98.10^{-9}$ mol/L

$|OH^-| = \frac{Ke}{|H_3O^+|} = \frac{10^{-14}}{3,98\,10^{-9}} = 2,51.10^{-6}$ mole/L

(0,25pt) $|CH_3COOH| = |OH^-| = 2,51.10^{-6}$ mol/L $< |CH_3COO^-|$

b) (0,5pt) Donc la reaction n'est pas totale.

b) (0,25pt) $|CH_3COO^-|_{rest} = 10^{-2} - 2,51.10^{-6} = 9,99.10^{-3}$ mole/L

c) (0,5pt) $Q_{rf} = K_c = \frac{|CH_3COOH|\,|OH^-|}{|CH_3COO^-|} = 6,30.10^{-10}$

3. $HCl + (CH_3COO^- + Na^+) \rightleftharpoons CH_3COOH + NaCl$

(0,25pt) 5.10^{-3} M $\quad 5.10^{-3}$ M

$K = \frac{|CH_3COOH|\,|NaCl|}{[HCl]\,[CH_3COONa]}$

(HCl acide fort + base faible CH_3COO^-) $\longrightarrow$ reaction acide fort. totale.

(0,25pt) $|CH_3COOH| = 5.10^{-3}$ mole/l.

(0,25pt) $[HCl]_{rest} \sim 0$ $\quad |CH_3COONa| \sim 0$

(0,25pt) $K = \infty$

c/ L'acide acetique formé lors de la reaction precedente se dissocie dans l'eau.

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

$5.10^{-3} - x \qquad\qquad x \qquad x$

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{x^2}{5.10^{-3} - x}$$

$x = 2,74.10^{-4}$ mole/L

(0,25pt) $[CH_3COO^-] = 2,74.10^{-4}$ mole/L.

(0,25pt) $[CH_3COOH]_{rest.} = 4,73.10^{-3}$.

$[H_3O^+] = 2,74.10^{-4}$ mole/L.

d/ • melange (CH_3COO^- + CH_3COOH) est une solution tampon.

(0,5pt)

2 - Le composé qui réagir avec le Na et produit dégagement d'hydrogène est un alcool primaire ou secondaire. (0,5pt)

(0,5pt) $R-OH + Na \longrightarrow \frac{1}{2}H_2 + R-O-Na$.

ceci permet de distinguer l'alcool des autres isomères (ether par exemple).

Donc le composé est un alcool <u>primaire ou secondaire</u>

<u>masse de Na</u> : $23\,g$ de $Na \longrightarrow \frac{22,4}{2}\,l$.

$m_{Na} = x \longrightarrow 10,3$

$$m_{Na} = \frac{23 \times 10,3}{22,4} = 21,15\,g$$

(0,5pt) $$m_{Na} = \frac{21,15 \times 100}{92} = 22,989\,g \sim 23\,g$$

3 - Oxydation ménagée : alcool primaire $\longrightarrow$ acide.

- $\times 5\ (CH_3-CH_2-CH_2-OH + 5H_2O \rightarrow CH_3-CH_2-\underset{\underset{O}{\parallel}}{C}-OH + 4e^- + 4H_3O^+$

$\times 4\ (MnO_4^- + 8H_3O^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 12H_2O$

(0,5pt) $5CH_3CH_2-CH_2-OH + 25H_2O + 4MnO_4^- + 32H_3O^+ \ 12\ \ 23$

$\longrightarrow 5CH_3-\underset{\underset{O}{\parallel}}{C}-OH + 4Mn^{2+} + 48H_2O + 20H_3$

- $CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{C}H}-CH_3 + 2H_2O \rightarrow CH_3-\underset{\underset{O}{\parallel}}{C}-CH_3 + 2H_3O^+ + 2e^-$ (cétone)

$MnO_4^- + 8H_3O^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 12H_2O$

$5CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH} + 2MnO_4^- + 6H_3O^+ \rightarrow 5CH_3-\underset{\underset{O}{\parallel}}{C}-CH_3 + 2Mn^{2+} + 12H_2O$

Exercice 2 Dosier A.

1- $C_xH_yO_z$ x, y, z ?   M = 60 g/mol

$12x + y \times 1 + 16z = 60$

$\frac{12x}{60} = 60\%$ $\frac{y \times 1}{60} = 13,33\%$ $\frac{16 \times z}{60} = 26,67\%$

% oxygen : $100 - (60 + 13,33)\% = 26,67\%$

$\frac{12x}{60} = 60\% \Rightarrow x = \frac{3600}{12 \times 100} = 3$

$y = \frac{13,33 \times 60}{100} = 7,998 \simeq 8$

$z = \frac{60 \times 26,67}{16 \times 100} = 1$

x = 3
y = 8
z = 1

(0,5 pt) C_3H_8O = formule brute

(0,25 pt) $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ propan-1-ol (0,25 pt)

(0,25 pt) $CH_3-CH(OH)-CH_3$ propan-2-ol (0,25 pt)

(0,25 pt) $CH_3-O-CH_2-CH_3$. ethylmethylether (0,25 pt)
. methoxy ethane

erroe cinétique.

1)

1-

m de $(NH_4)_2S_2O_8$

$c_1 = \frac{n_1}{V_1}$, $n_1 = \frac{m_1}{M}$

$c_1 = \frac{m_1}{M_1 V_1}$; $M = 228\ g/mol$

$m_1 = 2,28\ g$ (0,25)

2 - V_{o_2}?

-أ قانون التخفيف :

$c_2 V_2 = c_{o_2} V_{o_2}$

$V_{o_2} = \frac{c_2 V_2}{c_{o_2}} = 20\ ml$ (0,25)

ب شرح الطريقة . (0,25)

نسحب بالماصة لعدد من المحلول و نضعه في الحوجلة (fiole jaugée) و نضيف لها الماء المقطر حتى نصل إلى trait de jauge.

3) ب/ دراسة تطور التفاعل

أ la réaction d'oxydo-réduction

$2I^-_{(aq)} = I_{2(aq)} + 2e^-$

$S_2O^{2-}_{8(aq)} + 2e^- = 2SO^{2-}_{4(aq)}$

$2I^- + S_2O_8^{2-} = I_{2aq} + 2SO^{2-}_{4aq}$ (I)

(0,25)

ت اللون الاسمر Couleur brune يعود إلى تواجر أو ظهور I_2 في المحلول. (0,25)

ث تركيز الحولي في $t=0$ $[S_2O_8^{2-}]_0$

$[S_2O_8]_0 = \frac{n_{01}}{V_1 + V_2}$

avec $n_{01} = c_1 V_1$

$[S_2O_8]_0 = \frac{c_1 V_1}{V_1 + V_2}$

$[S_2O_8]_0 = \frac{0,1 \times 100}{100 + 100} = 5 \cdot 10^{-2}\ mol/L$ (0,25)

2/ bain d'eau glacée

pour bloquer la réaction.

جعل التفاعل بين $S_2O_8^{2-}$ و I^- بطيء جدًا. (0,25)

3/ (أ) : إيجاد العلاقة بين V_E و C_3 و $n(I_2)$.

avec $c_3 = [Na_2S_2O_3]$

V_E = volume ~~d'équi~~ au point d'équiv de la réaction :

$I_{2aq} + 2S_2O_3^{2-} = 2I^-_{aq} + S_4O^{2-}_{6aq}$

$\frac{n(I_2)}{1} = \frac{n(S_2O_3^{2-})}{2} = \frac{n(I^-)}{2} = \frac{n(S_4O_6^{2-})}{1}$

$n(S_2O_3^{2-})_{aq} = C_3 V_E$

d'après l'égalité précédente.

$n(I_2) = \frac{n(S_2O_3^{2-})}{2}$

$$\boxed{n(I_2) = \frac{C_3 V_E}{2}}$$ (0,25)

b) ب) عبارة التركيز $[I_2]$

$[I_2] = \frac{n[I_2]}{V}$

$$\boxed{[I_2] = \frac{C_3 V_E}{2V}}$$ (0,25)

c) montrer qu'à l'instant t (ج

on a : $[S_2O_8^{2-}] = [S_2O_8^{2-}]_0 - [I_2]$.

$2I^- + S_2O_8^{2-} = I_2 + 2SO_4^{2-}$

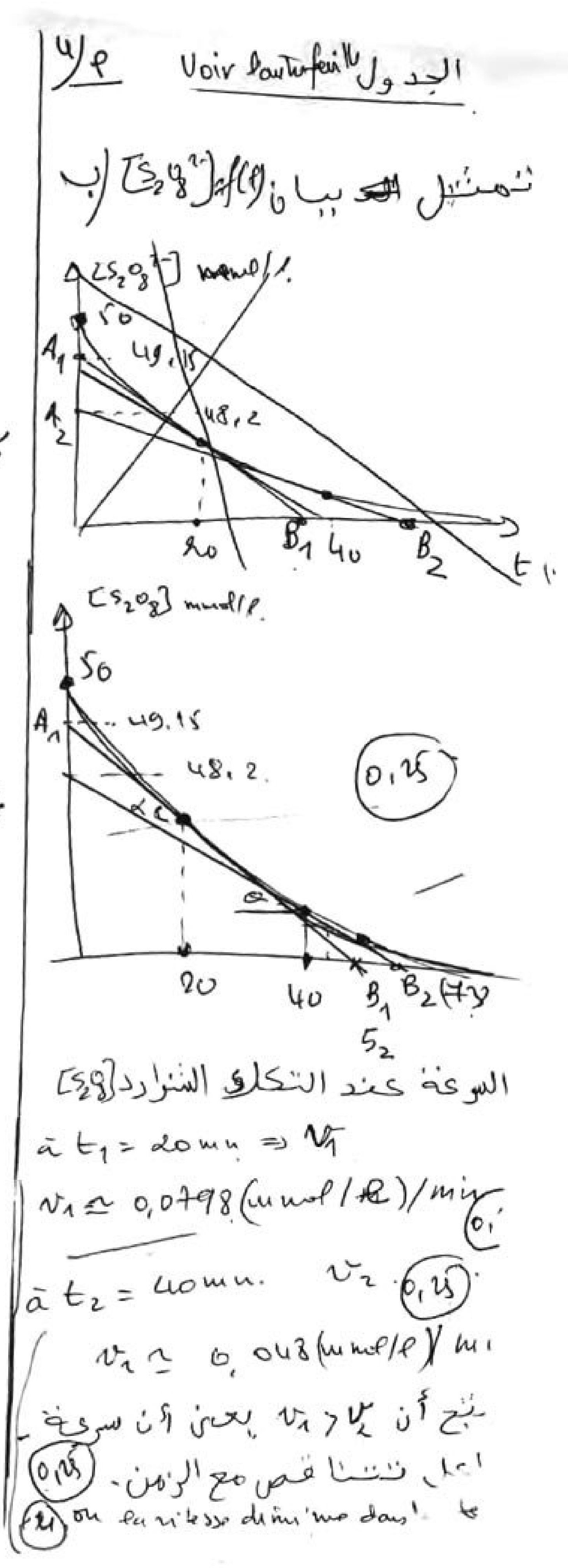
C_2V_2	C_1V_1	0	0
$C_2V_2 - 2x_f$	$C_1V_1 - x_f$	x_f	$2x_f$

$[S_2O_8]_0 = \frac{C_1 V_1}{V_1 + V_2}$

$[I_2] = \frac{x_f}{V_1 + V_2}$. donc

$[S_2O_8^{2-}] = [S_2O_8]_0 - [I_2]$ (0,25)

③



4) أ Voir portefeuille الجدول

ب) تمثيل البيان $[S_2O_8^{2-}] = f(t)$

السرعة عند التركيز $[S_2O_8]$ النراود

à $t_1 = 20$ mn ⇒ v_1

$v_1 \simeq 0,0798$ (mmol/L)/min (0,

à $t_2 = 40$ mn. v_2 (0,25)

$v_2 \simeq 0,048$ (mmol/L)/mi

نستنتج أن $v_1 > v_2$ يعني أن سرعة التفاعل تتناقص مع الزمن. (0,25)

(0,1) ou la vitesse diminue dans le t

tableau

mn	0	4.5	8	16	20	25	30	36	44	54	69
(ml)	0	1.8	2,4	4	4.8	5,6	6.1	6,9	7,4	8,4	9,2
$_2]$ mmol/l	0	0,9	1,2	2,0	2,4	2.8	3,1	3.4	3,7	4,2	4,6
$O_8^{2-}]$ mmol/l	50	49,1	48,8	48,0	47,6	47,2	46,9	46.6	46,3	45,8	45,4

0,5

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

CONCOURS D'ENTREE
Août 2008

ANGLAIS Durée: 1heure

Questions	Section One	Section Two
Barème	9.5	10.5

Text

JUPITER is one of the four « gas giant» planets of the Solar System. Unlike rocky worlds as the Earth. Jupiter is composed almost entirely of gas. Inside the swirling ball of gas lies a small core of solid rock. The Romans named the planet Jupiter but they couldn't possibly have known that Jupiter is the largest planet in the solar system. The Greeks referred to the planet as Zeus. who was the king in their mythology.

Jupiter is one of the easiest planets to spot from the Earth. Because it is further from the sun that Venus. it's the brightest object you can see in the middle of the night. The bright colours of Jupiter are caused by complex interactions of various simple gases. Hydrogen. helium. carbon dioxide, water and methane are all present.

The great red spot on the surface of the planet is a circular knot of gases which marks a vast thunderstorm that has raged on the planet's surface for over 300 years. The spot is over twice the size of the Earth and is the largest thunderstorm in the solar system. Like Saturn. Jupiter also has system of rings. They are very faint when viewed with a naked eye. But while Saturn's rings contain ice crystals. Jupiter contains none.

This gas giant is one of the slowest planets of the system. It takes approximately 11 .9 Earth years to go around the sun. The approach to Jupiter has to be one of the most spectacular journeys in the Solar system. It has a multitude of large moons and there is evidence that there may be many smaller satellites orbiting around. Four of Jupiter's moons-Jo. Europe. Ganymede and Callisto- are easily visible with binoculars. When Galileo discovered these moons in 1610. they provided the first evidence that not all heavenly bodies revolved around the Earth.

Section one: Reading Comprehension:

1- Choose the suitable ending to the following: (3pts)

a- Jupiter is: 1- Composed mainly or rock.
2- About 87% made of gas.
3- The only planet composed of gas.

b- It was the Greeks who:
1- Knew that Jupiter revolved around the sun.
2- Considered Jupiter as a king.
3- Named Jupiter.

c- Jupiter is:
1- Closer to the sun that Venus.
2- The last planet of the Solar System.
3- Further from the sun than Venus.

2- Answer the following questions according to the text: (4pts)

a- Did the Romans know that Jupiter is the biggest planet of the Solar system?
b- How can we spot Jupiter at night?

3- Match the words to their synonyms: (1. 5pt)

Words:	Synonyms:
-Variety	- Orbit
-Further	- Multitude
-Revolve	- More distant

4- Find in the text words that are opposite to: (1pt)

a) Darkest ≠............ b) Before ≠................

Section Two:

1- Give the correct form of the verbs between brockets: (1.5pt)

a-If the Romans (to know) that Jupiter was a planet; they wouldn't have thought the Earth was flat.
b- Jupiter (to call) Zeus by the Greeks.
c- The sea won't get warmer unless the Earth (to get) warmer too.

2- Combine the following sentences using the connector between brackets: (4.5pts)

a- the weather was terrible. We couldn't drive (so..... that.....).
b- The political party was powerful. It won the election (as a result).
c- He is a famous person. He attracts a large buying public (such ......that).

3- Complete the following table: (3pts)

Adjective	Comparative	Superlative
....	....	The furthest
Bright	Brighter	....
Complex	....	....
Easy	Easier	....

4-Which verbs can be derived from these words: (1 .5pt)

Formation - Observation - Connection.

Good Luck.

Concours d'accès 2008/2009
Epreuve d'anglais
Corrigé et barème

Section One :

1/Reading Comprehension: **(3 pts)**

1/ - Jupiter is: about 87% made of gas.
- It was the Greeks who: Considered Jupiter as a king.
- Jupiter is Further from the san then Venus.

2/ Answers: **(4 pts)**

1- No, they didn't.
2- It is the brightest object that we can see in the middle of the night.

3/ Matching: **(1.5pts)**

Variety =Multitude / further = More distant / Revolve = Orbit

4/ Opposites : **(1 pts)**

Darkest ≠ lightest / Before ≠ After

Section Two :

1) a- Had known b- was called c- Gets . **(1.5 pts)**

2) a- The weather was so terrible that we couldn't drive . **(4.5 pts)**
b-The political party was powerful as a result it won the election.
c- He is such as famous person that he attracts a large buying public.

3) **The table:** **(3 pts)**
Far, Further than /The brightest /More complex, The most complex / The easiest.

4) **Deriving nouns:** **(1.5 pts)**
To form - To observe - To connect.

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

CONCOURS D'ENTREE

ANNEE 2008-2009

EPREUVE DE FRANÇAIS

A regarder le globe terrestre, on croirait que l'eau est infinie : les deux tiers de la surface de la terre sont couverts d'eau visible. A cela, il faut ajouter toute l'eau invisible souterraine, en suspension dans l'air, emprisonnée dans les êtres vivants, etc. Mais si, au lieu de se laisser rassurer par la surface, on cherche à en connaître le volume, on est aussitôt impressionné pour ne pas dire "terrorisé" par la réalité.

Qu'on en juge: si la terre avait la grosseur d'une orange, toute l'eau du monde (tous les océans, toutes les mers, tous les lacs, toutes les rivières, toutes les eaux souterraines etc..) ne serait représentée sur cette orange que par une minuscule goutte déposée délicatement à l'aide d'un compte-gouttes. La presque totalité de cette goutte (97 à 98 %) serait composée d'eau salée, celle des mers et des océans ; Le reste (2 à 3 %) représenterait l'eau douce, nécessaire à la vie : quantité tellement faible que, sur notre orange, elle serait inférieure à la tête d'une épingle.
En d'autres termes, toute l'eau douce liquide ne représente que quelques dix millièmes de l'eau de notre terre.

C'est cette quantité infinitésimale, que nous dépensons sans contrôle, que nous polluons sans vergogne sous l'effet des deux facteurs : l'explosion démographique mondiale et l'explosion industrialo agricole.
L'explosion démographique ? Si l'augmentation de la population mondiale continue au rythme actuel, le nombre de consommateurs aura doublé d'ici le début du XXIème siècle. Mais la quantité d'eau douce disponible sous forme liquide sera restée identique.
L'explosion industrialo agricole ? Les exigences de ces activités : l'industrie et l'agriculture augmentent de façon exponentielle, mais la quantité d'eau douce disponible sous forme liquide sera restée identique.
A ces deux phénomènes de consommation, s'ajoutent des phénomènes de diminution de l'eau douce ; entre autre la pollution

Alors, n'est-il pas impératif de sauver l'eau, si nous voulons sauver l'homme?

PAUL-EMILE VICTOR

QUESTIONNAIRE

I. COMPREHENSION DE L'ECRIT (12 POINTS)

1. Le problème soulevé tout au long de ce texte est celui de:
   - L'explosion démographique
   - L'insuffisance de l'eau
   - La pollution des eaux
   - Le gaspillage de l'eau.

   Recopiez la bonne réponse.

2. Relevez la phrase soulignant la gravité de ce problème

3. .Citez 2 facteurs aggravant ce problème.

4. Relevez la phrase exprimant le point de vue de l'auteur sur ce problème.

5. Une quantité « infinitésimale » : remplacez l'adjectif souligné par un autre de même sens.

6. « Il est impératif de sauver l'eau »: remplacez l'expression soulignée par une autre de même sens.

II. PRODUCTION ECRITE (un sujet au choix : 8 POINTS)

1/ Résumez le texte en une soixantaine de mots.

2/ Certains observateurs affirment que le conflit mondial du troisième millénaire risque d'avoir pour enjeu l'eau potable. Qu'en pensez-vous? Rédigez un texte argumentatif dans lequel vous appuierez votre point de vue par des arguments précis et des exemples concrets.

Concours d'accès 2008/2009
Epreuve de français
Corrigé et barème

1/Compréhension de l'écrit : (12 pts)

Réponses

1- Insuffisance de l'eau. (2pts)
2-« on est aussitôt impressionné ......par la réalité. » (2pts)
3 - l'explosion démographique. (2pts)
- l'explosion industriello-agricole.
- la pollution.
4- dernière phrase du texte. (2pts)
5- minuscule, minime, faible. (2pts)
6- Il est urgent, il est nécessaire. (2pts)

2/Production écrite : (08pts).

1- **Résumé** : évaluer l'aptitude du candidat à :
- repérer, discriminer les idées essentielles des idées secondaires
- reformuler ses idées tout en respectant :
  - la structure du texte.
  - le système énonciatif.
  - le temps dominant.

2-Essai : évaluer l'aptitude du candidat à :
-Emettre clairement son point de vue
-Choisir judicieusement les arguments et les exemple pour étayer son point de vue, respecter démarche argumentatif (thèse /argument /synthèse.

Concours d'accès 2008/2009
Epreuve de français
Corrigé et barème

1/Compréhension de l'écrit : (12 pts)

Réponses

1- Insuffisance de l'eau. (2pts)
2-« on est aussitôt impressionné ……par la réalité. » (2pts)
3 - l'explosion démographique. (2pts)
- l'explosion industriello-agricole.
- la pollution.
4- dernière phrase du texte. (2pts)
5- minuscule, minime, faible. (2pts)
6- Il est urgent, il est nécessaire. (2pts)

2/Production écrite : (08pts).

1- **Résumé** : évaluer l'aptitude du candidat à :
- repérer, discriminer les idées essentielles des idées secondaires
- reformuler ses idées tout en respectant :
  - la structure du texte.
  - le système énonciatif .
  - le temps dominant.

2-Essai : évaluer l'aptitude du candidat à :
-Emettre clairement son point de vue
-Choisir judicieusement les arguments et les exemple pour étayer son point de vue, respecter démarche argumentatif (thèse /argument /synthèse.


CONCOURS D'ENTREE 2009

الجـــــزء الأول (05 ن)

في الفضاء المنسوب إلى معلم متعامد و متجانس $(O,\vec{i},\vec{j},\vec{k})$ نعتبر النقط $A(2,1,0)$، $B(1,0,1)$ ، $C(1,1,1)$ ، $D(1,2,1)$ و المستوي (P) المعرف بالمعادلة الديكارتية $x+y=0$.

1. أكتب معادلة ديكارتية للمستوي (P') المار بالنقط الثلاث $A(2,1,0)$ ، $B(1,0,1)$ ، $C(1,1,1)$.
2. بين أن النقطة $D(1,2,1)$ تنتمي إلى المستوي (P') .
3. أوجد تمثيلا وسيطيا للمستقيم $(\Delta)=(P)\cap(P')$.
4. أوجد تمثيلا وسيطيا للمستقيم (Δ') المار بالنقطة $D(1,2,1)$ و العمودي على المستوي (P').
5. أحسب إحداثيات نقطة التقاطع H للمستوي (P) و المستقيم (Δ') .
6. أحسب إحداثيات المسقط العمودي K للنقطة D على المستقيم (Δ) .
7. لتكن N منتصف القطعة المستقيمة $[HK]$. حدد طبيعة كل من المثلثين HND و NKD .

الجـــــزء الثـــانـــي (05 ن)

نعتبر متتا ليتي الأعداد الحقيقية (u_n) و (v_n) المعرفتين بحديهما الأولين $u_0=2$ ، $v_0=-1$ و العلاقتين التراجعيتين : $\forall n\in IN : \begin{cases} u_{n+1}=(1+\alpha)u_n-\alpha.v_n \\ v_{n+1}=(1-\alpha)u_n+\alpha.v_n \end{cases}$. حيث α وسيط حقيقي غير معدوم .

1. برهن باستعمال العلاقتين التراجعيتين أنه إذا كانت المتتالية (u_n) متقاربة إلى نهاية l فان (v_n) متقاربة إلى نفس النهاية l .
2. نفرض أن $\alpha=1/2$.
   a. برهن باستعمال العلاقتين التراجعيتين انه من اجل كل عدد طبيعي n فان: $u_n-v_n=3$
   b. استنتج من ذلك أن (u_n) متتالية حسابية أساسها $3/2$.
   c. أحسب المجموع $u_0+u_1+u_2+\cdots+u_n$ بدلالة n .
3. نفرض الآن أن $\alpha\neq 1/2$ و نعرف المتتالية (w_n) بحدها العام $w_n=u_n-v_n$.
   a. بين باستعمال العلاقتين التراجعيتين أن (w_n) متتالية هندسية أساسها 2α.
   b. أحسب المجموع $w_0+w_1+w_2+\cdots+w_n$ بدلالة α و n .
   c. بين باستعمال العلاقتين التراجعيتين انه من اجل كل عدد طبيعي n فان $u_{n+1}-u_n=\alpha.w_n$.
   d. استنتج من ذلك أن الحد العام للمتتالية (u_n) يعطى بالصيغة : $u_n=\dfrac{3\times 2^n\times\alpha^{n+1}+\alpha-2}{2\alpha-1}$.
   e. عين قيم α التي من اجلها تكون (u_n) متقاربة و احسب نهايتها .

الجـــــزء الثـــالـــث (10 ن)

نعتبر الدالة العددية للمتغير الحقيقي x المعرفة على كل مجموعة الأعداد الحقيقية بـــ : $f(x)=(x^2+1)e^{-x^2}$ ، و نرمز لمنحنيها البياني بـــ (C) في معلم متعامد و متجانس $(O,\vec{i},\vec{j})$.

.1 .

a. أحسب نهاية f عندما يؤول x إلى $\pm\infty$. (نذكر ان $\lim\limits_{t\to+\infty} te^{-t}=0$).

b. احسب دالتها المشتقة وأنشئ جدول التغيرات .

c. بين أن المنحني (C) يقبل محورا للتناظر .

d. بين أن المنحني (C) يقبل نقطتي انعطاف يطلب حساب إحداثياتهما .

e. أنشئ المنحني (C) (نأخذ $\|\vec{i}\|=\|\vec{j}\|=4cm$ ، $\frac{5}{2}e^{-\frac{3}{2}}\cong 0{,}5$ ، $\sqrt{\frac{3}{2}}\cong 1{,}2$) .

2. نقبل أن الدالة العددية $x\mapsto e^{-x^2}$ تقبل دالة أصلية Ω معرفة على كل مجموعة الأعداد الحقيقية و تحقق : $\Omega(0)=0$ و $\lim\limits_{x\to+\infty}\Omega(x)=\sqrt{\pi}/2$.

a. بين باستعمال التكامل بالتجزئة أن الدالة $F(x)=(-1/2)xe^{-x^2}+(3/2)\Omega(x)$ هي دالة اصلية للدالة f .

b. أحسب نهاية الدالة F عندما يؤول x إلى $+\infty$.

c. ليكن $m\geq 0$. أحسب المساحة $A(m)$ لحيز المستوي المحدد بـــ : $m\geq x\geq 0$ و $0\leq y\leq f(x)$.

d. أحسب نهاية $A(m)$ عندما يؤول m إلى $+\infty$. ماذا تمثل هندسيا هذه النهاية ؟

3. علما ان $\forall t>0 : e^t>t+1$ ، برهن صحة المتراجحة $\forall x\geq 0 : F(x)\leq x$ و أن المساواة لا تصح إلا من اجل $x=0$.

4. نعرف الآن متتالية الأعداد الحقيقية (x_n) بحدها الأول $x_0=1$ و بالعلاقة التراجعية : $\forall n\in IN : x_{n+1}=F(x_n)$.

a. برهن انه من اجل كل عدد طبيعي n فان $x_n>0$.

b. برهن ان (x_n) متناقصة تماما .

c. برهن ان (x_n) متقاربة نحو نهاية $l\geq 0$.

d. برهن بتطبيق نظرية التزايدات المنتهية على الدالة F في المجال $[l,x_n]$ انه مهما يكن العدد الطبيعي n فان : $0\leq x_{n+1}-F(l)\leq x_n-l$.

e. استنتج القيمة العددية للنهاية l .

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

CONCOURS

Matière : Mathématiques | **18 Août 2009** | **Duré : 03 heures**

1ère PARTIE (05pts)

L'espace étant rapporté à un repère orthonormée $\left(O,\vec{i},\vec{j},\vec{k}\right)$, on considère les points $A(2,1,0), B(1,0,1), C(1,1,1), D(1,2,1)$ et le plan (P) d'équation cartésienne $x+y=0$.

1. **Ecrire une équation cartésienne du plan (P') passant par les trois points $A(2,1,0), B(1,0,1), C(1,1,1)$.**
2. **Montrer que le point $D(1,2,1)$ appartient au plan (P').**
3. **Trouver une représentation paramétrée de la droite $(\Delta)=(P)\cap(P')$.**
4. **Trouver une représentation paramétrée de la droite (Δ') orthogonale au plan (P') et passant par le point $D(1,2,1)$.**
5. **Calculer les coordonnées du point d'intersection H du plan (P) avec la droite (Δ').**
6. **Calculer les coordonnées de la projection orthogonale K de D sur la droite (Δ).**
7. **Soit N le milieu du segment de droite $[HK]$. Préciser la nature de chacun des triangles HND et NKD.**

2ème PARTIE (05pts)

On considère les deux suites réelles (u_n) et (v_n) définies par la donnée de leurs premiers termes $u_0=2, v_0=-1$ et les relations de récurrence $\forall n\in IN : \begin{cases} u_{n+1}=(1+\alpha)u_n-\alpha v_n \\ v_{n+1}=(1-\alpha)u_n+\alpha v_n \end{cases}$, α étant un paramètre réel non nul.

1. **Montrer, en utilisant les relations de récurrence, que si (u_n) converge vers une limite l, alors (v_n) converge vers la même limite l.**
2. **On suppose $\alpha=1/2$.**
   a. **Montrer, en utilisant les relations de récurrence, que $\forall n\in IN : u_n-v_n=3$.**
   b. **En déduire que (u_n) est une suite arithmétique de raison $3/2$.**
   c. **Calculer la somme $u_0+u_1+u_2+\cdots+u_n$ en fonction de n.**
3. **On suppose, maintenant, que $\alpha\neq 1/2$ et on définit la suite (w_n) par son terme général $w_n=u_n-v_n$.**
   a. **Montrer, en utilisant les relations de récurrence, que (w_n) est une suite géométrique de raison 2α.**
   b. **Calculer la somme $w_0+w_1+w_2+\cdots+w_n$ en fonction de α et n.**
   c. **Montrer, en utilisant les relations de récurrence, que $\forall n\in IN : u_{n+1}-u_n=\alpha.w_n$.**
   d. **En déduire que le terme général de la suite (u_n) est donné par la formule**
   $$u_n=\frac{3\times 2^n\times\alpha^{n+1}+\alpha-2}{2\alpha-1}.$$

limite.

3ème PARTIE (10pts)

On considère la fonction numérique f de la variable réelle x définie par $\forall x \in IR : f(x) = (x^2+1)e^{-x^2}$, et on désigne par (C) sa courbe représentative dans un repère orthonormé $\left(O, \vec{i}, \vec{j}\right)$.

1. .
   a. Calculer la limite de f lorsque x tend vers $\pm\infty$. (On rappelle que $\lim\limits_{t \to +\infty} te^{-t} = 0$).
   b. Calculer sa fonction dérivée et former le tableau de variation.
   c. Montrer que le graphe (C) admet un axe de symétrie.
   d. Montrer que le graphe (C) admet deux points d'inflexion dont on calculera les coordonnées.
   e. Tracer le graphe (C). (On prendra $\left\|\vec{i}\right\| = \left\|\vec{j}\right\| = 4cm$, $\frac{5}{2}e^{-\frac{3}{2}} \cong 0{,}5$ et $\sqrt{\frac{3}{2}} \cong 1{,}2$).
2. On admet que la fonction numérique $x \mapsto e^{-x^2}$ admet une primitive Ω définie sur tout l'ensemble des nombres réels vérifiant $\Omega(0) = 0$ et $\lim\limits_{x \to +\infty} \Omega(x) = \sqrt{\pi}/2$.
   a. Montrer, à l'aide d'une intégration par parties, que la fonction $F(x) = (-1/2)xe^{-x^2} + (3/2)\Omega(x)$ est une primitive de f.
   b. Calculer la limite de F lorsque x tend vers $+\infty$.
   c. Soit $m \geq 0$. Calculer l'aire $A(m)$ du domaine délimité par $m \geq x \geq 0$ et $0 \leq y \leq f(x)$.
   d. Calculer la limite de $A(m)$ lorsque m tend vers $+\infty$. Que représente géométriquement cette limite ?
3. Sachant que, $\forall t > 0 : e^t > t+1$, montrer que $\forall x \geq 0 : F(x) \leq x$ et que l'égalité n'a lieu que si $x = 0$.
4. On définit, maintenant, la suite numérique (x_n) par son premier terme $x_0 = 1$ et la relation de récurrence, $\forall n \in IN : x_{n+1} = F(x_n)$.
   a. Montrer que $\forall n \in IN : x_n > 0$.
   b. Montrer que (x_n) est strictement décroissante.
   c. Montrer que (x_n) converge vers une limite $l \geq 0$.
   d. Montrer, en appliquant le théorème des accroissements finis à la fonction F sur l'intervalle $[l, x_n]$, que $\forall n \in IN : 0 \leq x_{n+1} - F(l) \leq x_n - l$.
   e. En déduire la valeur numérique de la limite l.

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

CONCOURS

Matière : Mathématiques **18 Aout 2009** **Durée 03 heures**

CORRIGE

1ère Partie

1. L'équation de (P') est de la forme $ax+by+cz+d=0$, d'où le système :

$$\begin{cases} 2a+b+d=0 \\ a+c+d=0 \\ a+b+c+d=0 \end{cases}$$

dont la solution est, $a=-\frac{1}{2}d, b=0, c=-\frac{1}{2}d$. L'équation demandée est donc,

$$(P') : x+z-2=0.$$

2. Les coordonnées de D vérifient l'équation donc $D \in (P')$.

3. Un point $M(x,y,z) \in (\Delta)$ ssi $x+y=0$ et $x+z-2=0$, d'où la représentation paramétrée,

$$(\Delta) : \begin{cases} x=t \\ y=-t \\ z=2-t \end{cases} ; t \in \mathbb{R}.$$

4. Un point $M(x,y,z) \in (\Delta')$ ssi le vecteur $\overrightarrow{DM}$ est colinéaire au vecteur $\vec{u}(1,0,1)$; soit

$$M \in (\Delta') \Leftrightarrow \overrightarrow{DM} = t\vec{u}; \quad t \in \mathbb{R}.$$

d'où la représentation,(Δ')

$$(\Delta') : \begin{cases} x=1+t \\ y=2 \\ z=1+t \end{cases}.$$

5. Les coordonnées x,y,z de H sont de la forme $x=1+t, y=2$ et $z=1+t$ et vérifient l'équation du plan (P); ce qui donne $t=-3$; d'où le point :

$$H(-2,2,-2).$$

6. K étant la projection orthogonale de D sur (Δ) alors $\overrightarrow{DK}$ est orthogonal au vecteur directeur $\vec{v}(1,-1,-1)$ de (Δ), les coordonnées de K sont de la forme $(t,-t,2-t)$. l'équation $\overrightarrow{DK} \cdot \vec{v} = 0$ donne $t=0$, d'où le point,

$$K(0,0,2).$$

7. L'angle θ (aigue) entre les deux plans (P) et (P') est determinée par le produit cartésiens des normales : $\vec{n}(1,1,0)$ et $\vec{n'}(1,0,1)$. On a :

$$\|\vec{n}\| \left\|\vec{n'}\right\| \cos\theta = \vec{n} \cdot \vec{n'} = 1;$$

ce qui entraine

$$\cos\theta = \frac{1}{2}..$$

Comme le triangle HKD est rectangle alors l'un des triangles HND, NKD est équilatéral

l'autre est isocèle.

2ème Partie

1. On a, d'après les relations de récurrence :

$$v_n = \frac{1}{\alpha}[(1+\alpha)u_n - u_{n+1}],$$



par suite si (u_n) converge vers une limite l, alors (v_n) converge vers l.

2. .

a. En soustrayant les relations de récurrence on obtient,

$$\forall n \in \mathbb{N} : u_{n+1} - v_{n+1} = u_n - v_n = \cdots = u_0 - v_0 = 3.$$



b. De la relation ci-dessus et les relations de récurrence, on obtient :

$$u_{n+1} = u_n + \frac{3}{2},$$



donc la suite est bien arithmétique.

c. On a :

$$\sum_{k=0}^{n} u_k = \sum_{k=0}^{n}\left[u_0 + \frac{3}{2}k\right]$$

$$= 2(n+1) + \frac{3}{2}\frac{n(n+1)}{2} = \frac{1}{4}(3n+8)(n+1).$$

3. .

a. On a

$$w_{n+1} = u_{n+1} - v_{n+1} = [(1+\alpha)u_n - \alpha v_n] - [(1-\alpha)u_n + \alpha v_n]$$

$$= 2\alpha(u_n - v_n) = 2\alpha w_n.$$

C'est une suite géométrique de raison 2α.

b. On a :

$$w_0 + w_1 + w_2 + \cdots + w_n = w_0\frac{(2\alpha)^n - 1}{2\alpha - 1}$$

$$= 3.\frac{(2\alpha)^n - 1}{2\alpha - 1}.$$

c. Il vient de la première relation de récurrence :

$$\forall n \in \mathbb{N} : u_{n+1} - u_n = \alpha(u_n - v_n) = \alpha w_n$$



d. Il en résulte que,

$$\forall n \in \mathbb{N} : u_n = u_0 + \alpha(w_0 + w_1 + \cdots + w_n)$$

$$= 2 + 3\alpha.\frac{(2\alpha)^n - 1}{2\alpha - 1} = \frac{3\cdot 2^n\cdot\alpha^{n+1} + \alpha - 2}{2\alpha - 1}.$$

e. La suite est convergente ssi $|\alpha| < 1/2$, et alors

$$\lim_{n\to+\infty} u_n = \frac{\alpha - 2}{2\alpha - 1}.$$



3ème Partie

1. .

a. On a :

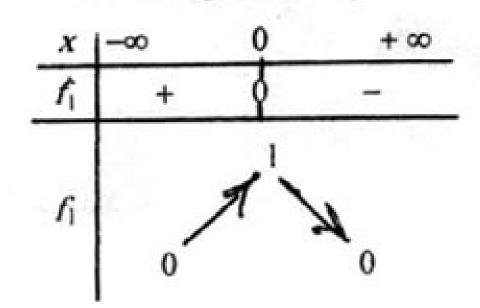
$$\lim_{x\to\pm\infty} f_1(x) = 0^+.$$

b. On a :



$$f_1(x) = -2x^3e^{-x^2}$$

qui s'annule uniquement en zéro en changeant de signe,





c. La fonction étant paire, alors (C_1) admet l'axe des ordonnées comme axe de symétrie.

d. On a :



$$f_1''(x) = 2x^2e^{-x^2}(2x^2-3),$$

qui s'annule et change de signe en $x_1 = \sqrt{\frac{3}{2}}$ et $x_2 = -\sqrt{\frac{3}{2}}$. (C_1) admet donc deux points d'inflexion symétriques : $(x_1, f_1(x_1))$ et $(x_2, f_1(x_2))$.

e. Le graphe de f_1 : voir pièce jointe.

2. .

a. On a, en opérant une intégration par parties,

$$F(x) = \int (x^2+1)e^{-x^2}dx = \int e^{-x^2}dx + \int xd\left(-\frac{1}{2}e^{-x^2}\right) = \Omega(x) - \frac{1}{2}xe^{-x^2} + \frac{1}{2}\int e^{-x^2}dx$$

$$= \frac{3}{2}\Omega(x) - \frac{1}{2}xe^{-x^2}$$

qui s'annule bien en zéro.

b. On a :

$$\lim_{x\to+\infty} F(x) = \frac{3}{2}\lim_{x\to+\infty}\Omega(x) - \frac{1}{2}\lim_{x\to+\infty} xe^{-x^2} = \frac{3\sqrt{\pi}}{4}.$$

c. Pour tout $m \geq 0$ l'aire du domaine défini par $0 \leq x \leq m$ et $0 \leq y \leq f(x)$ est donné par,

$$A(m) = \int_0^m f(x)dx = F(m) - F(0) = F(m).$$

d.

$$\lim_{m\to+\infty} A(m) = \frac{3\sqrt{\pi}}{4}.$$

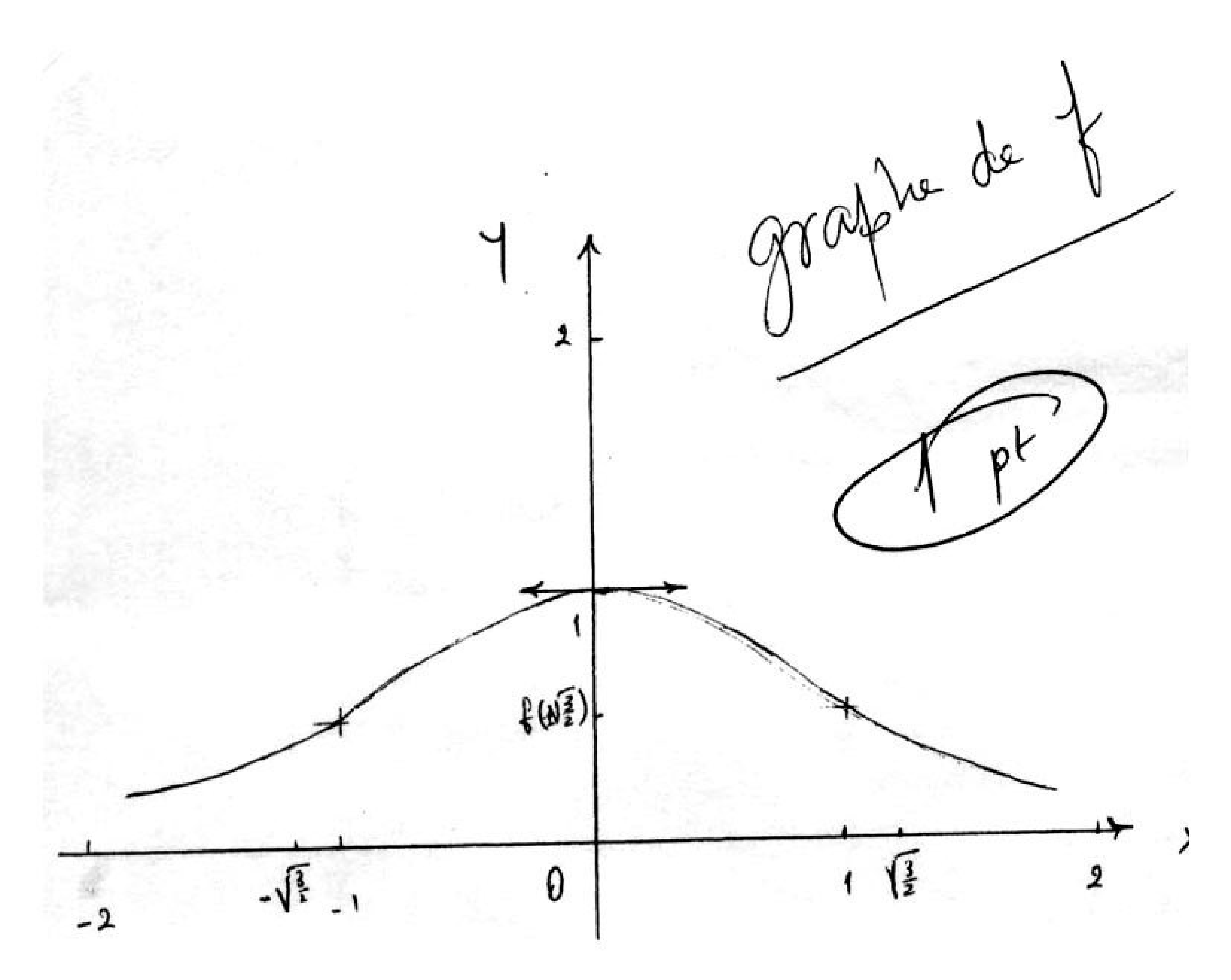
C'est l'aire du domaine défini par : $x \geq 0$ et $0 \leq y \leq f(x)$.

3. L'inégalité $e^t > 1 + t$ pour $t > 0$, entraine $f_1(t) < 1$ pour tout $t \in \mathbb{R}$, ce qui entraine que pour $x \geq 0$ on a :

$$\int_0^x f(t)dt \leq \int_0^x dt \Rightarrow F(x) - F(0) \leq x - 0;$$

soit,

$$\forall x \geq 0 : F(x) \leq x.$$



graphe de f
1 pt
y
2
1
f(±√3/2)
-2
-√3/2
-1
0
1
√3/2
2
x

وزارة الدفاع الوطني

المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات مهندس

مسابقة الدخول

امتحان في الفيزياء والكيمياء ☆ المدة : 2 سا ☆ التاريخ : 18 أوت 2009

التمرين الأول: (04 نقاط)

$m=2kg$ ، نعتبر ها كنقطة مادية ، تنزلق على مسار ABC (شكل1) .

- القطعة ABمستقيمة ومائلة بزاوية $\alpha = 30°$ بالنسبة للمستوي الأفقي.

النقطة A موجودة على ارتفاع h بالنسبة للمستوي الأفقي و الذي يمر عبر القطعة BC.

- BC هي قطعة أفقية و طولها $L=12.8m$.

تترك الكتلة لحالها بدون سرعة ابتدائية عند A لتصل إلى النقطة B بسرعة $V_B=10m/s$ موجود .

1.

نفترض أن الاحتكاكات مهملة على القطعة AB.

أ – احسب قيمة الارتفاع h

ب – أعطي طبيعة حركة الكتلة m بين النقطتين A و B .

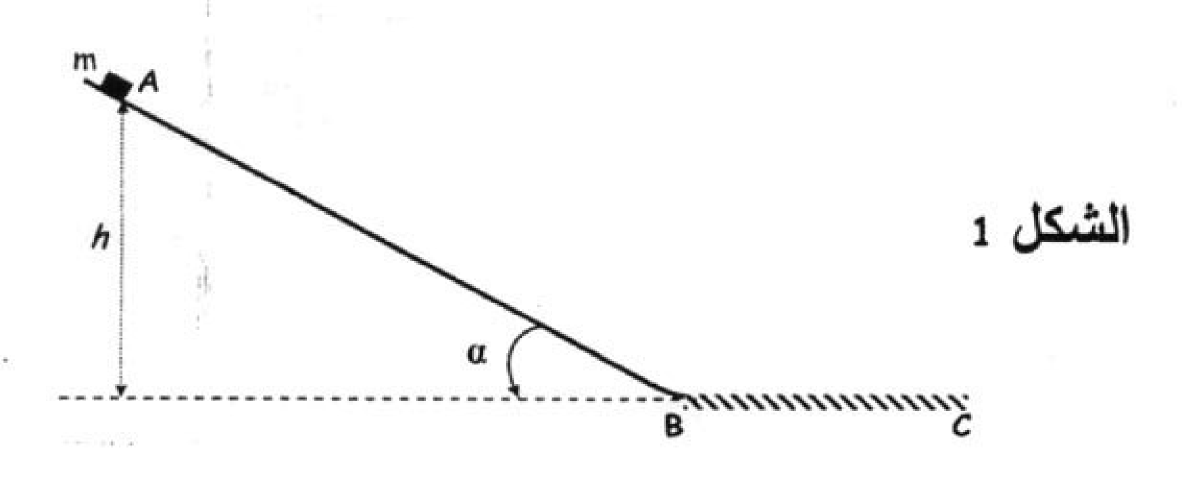
2. تتابع الكتلة m حركتها على القطعة BC بوجود قوة احتكاك أفقية ، طويلتها ثابتة $f_r= 5N$

أ – أحسب قيمة السرعة V_c للكتلة m عند النقطة C .

ب – ارسم القوى المطبقة على الكتلة m عند النقطة M الموجودة بين B و C .

السلم: $1cm \longrightarrow 5N$

ج – ارسم بيان الطاقة الحركية$E_c(s)$ بدلالة s بحيث $(L_B=0 < s < L_C=L)$.



الشكل 1

التمرين الثاني: (04 نقاط)

نقذف نوات الصوديوم $^{23}_{11}Na$ بالنيترونات للحصول على الصوديوم $^{24}_{11}Na$.

1. أذكر قوانين الاحتفاظ المحققة أثناء التفاعل النووي.
2. أكتب معادلة التفاعل السابق.
3. يصدر الصوديوم $^{24}_{11}Na$ الجسيم β^-. يمتاز هذا الإشعاع بدور (نصف عمر) قدره $T = 15heures$
   أكتب معادلة تفككه.
4. نحقن في دم شخص $v_0 = 10ml$ من محلول يحتوي $^{24}_{11}Na$ بتركيز مولي $c_0 = 10^{-3} mol$. أوجد عدد مولات $^{24}_{11}Na$ المحقونة .
5. بعد مرور مدة زمنية قدرها $t_1 = 6heures$، أخذت عينة من دم نفس الشخص حجمها $v_1 = 10ml$
   أكدت التحاليل وجود $n_1 = 1.5.10^{-8} mol$ في هذه العينة من $^{24}_{11}Na$.
   أحسب حجم الدم الكلي لـهذا الشخص. نفرض أن المحلول المحقون لا ينتشر إلا في الدم
6. في الحقيقة المحلول المستعمل حضر، بالتركيز $c_0 = 10^{-3} mol$، ساعة قبل الحقن.
   اعط القيمة المصححة لحجم الدم.

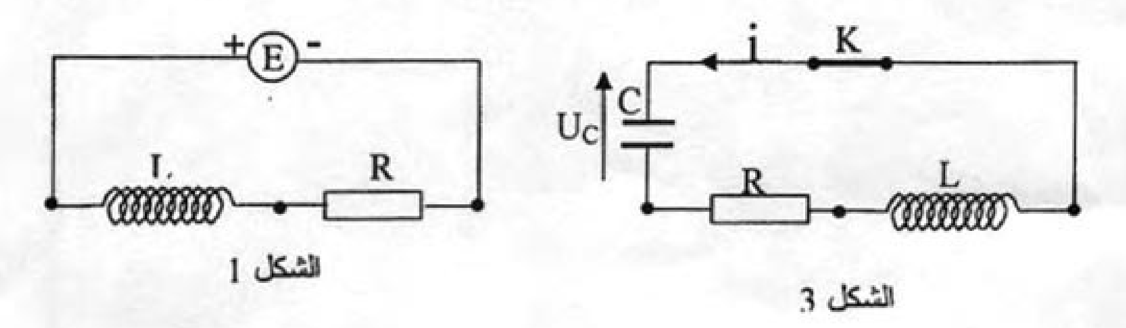
المعطيات:

$_{12}Mg$	$_{11}Na$	$_{10}Ne$	$_{9}F$

التمرين الثالث: (04 نقاط)

وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها مهملة موصولة إلى ناقل أومي مقاومته $R = 8\ \Omega$ كما هو ممثل في(الشكل1) .

1. اوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي و اكتب حلها.
2. نعاين على شاشة حاسوب شدة التيار . فنحصل على البيان الممثل في(الشكل 2) .



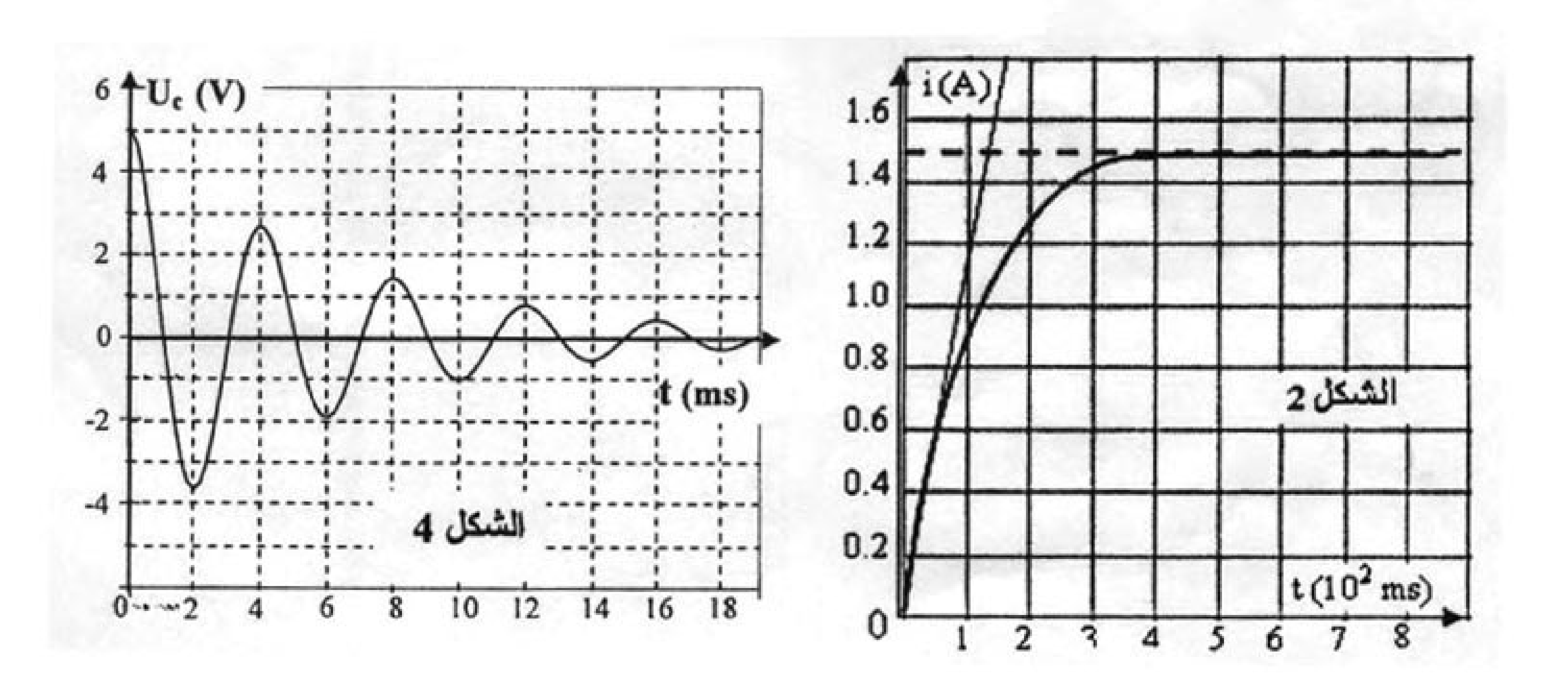
الشكل 1

الشكل 3

أ) عين من بيان الشكل 2 قيمة I_0 لشدة التيار في النظام الدائم و استنتج قيمة القوة المحركة **E**.
ب) حدد من البيان قيمة ثابت الزمن τ .
ت) استنتج ذاتية الو شيعة L.

3. نضيف إلى الدارة السابقة مكثفة مشحونة بعد حذف القوة المحركة **E** كما هو ممثل في (الشكل 3).
يمثل بيان (الشكل 4) تغيرات التوتر $U_C(t)$ بين مربطي المكثفة.

أ) أنقل (الشكل 3) و بين عليه كيفية ربط راسم الاهتزازات ألمهبطي لمعاينة التوتر $U_C(t)$.
ب) ما هو نظام الاهتزازات.
ت) حدد شبه الدور T.
ث) ما هي سعة المكثفة C.



الشكل 4

الشكل 2

تمرين الكيمياء (8 نقاط)

نريد معرفة تركيز محلول حمض الأسكوربيك ($C_6H_8O_6$) باستعمال طريقتان مختلفتان :

*الطريقة الأولى : معايرة حمض/ أساس

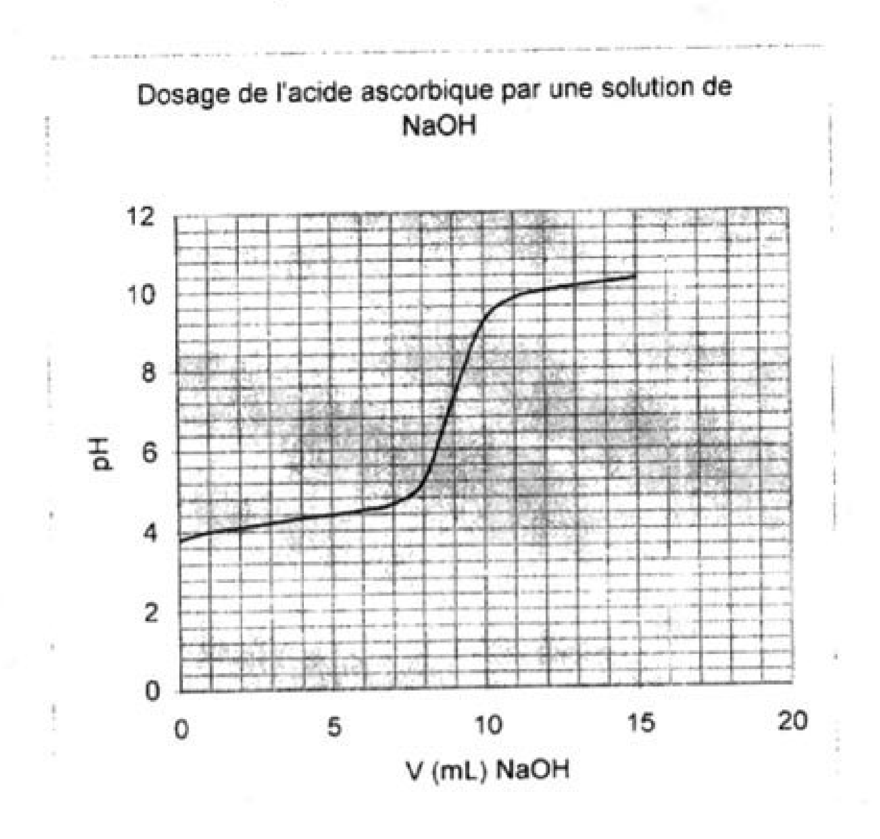
ثنائية حمض/ أساس : $C_6H_8O_6 / C_6H_7O_6^-$

*الطريقة الثانية: معايرة أكسدة / إرجاع

ثنائية مؤكسد / مرجع: $C_6H_6O_6 / C_6H_8O_6$

I) معايرة حمض/أساس

نحقق عملية معايرة $V_1 = 10$ mL من محلول حمض الأسكوربيك بمحلول هيدروكسيد الصوديوم (Na^+ ,OH^-) تركيزه $C_B = 5.10^{-4}$ mol/L بواسطة جهاز ال pH متر.



1- أكتب معادلة التفاعل الحادثة.

2- عرّف نقطة التكافؤ وعيّن إحداثياتها.

3- أكتب العلا قة الموجودة بين كميات المادة للمتفاعلات عند نقطة التكافؤ و استنتج قيمة التركيز المولي للحمض.

II) معايرة أكسدة/ارجاع

المرحلة1

يؤكسد حمض الأسكوربيك بمحلول ثنائي اليود I_2 بالزيادة . نسكب في أرلينة ماير (وعاء) حجم $V_1= 10$ mL من محلول حمض الأسكوربيك ثمّ نضيف حجم $V_2= 20$ mL من محلول I_2 تركيزه $C_2 = 1.10^{-3}$ mol/L

المرحلة2 معايرة I_2 الفائض

نعاير I_2 الفائض بمحلول ثيوسلفات الصوديوم ($2Na^+ + S_2O_3^{2-}$) تركيزه المولى $C_3= 2,4\ 10^{-3}$ mol/L بوجود النشاء, الحجم المضاف عند نقطة التكافؤ يقدّر ب V_E=12,9 mL

1 - عين كمية المادة ل I_2 المضافة في المرحلة الأولى.

2- أكتب معادلة التفاعل أكسدة/إرجاع في المرحلة الأولى.

3- أكتب معادلة التفاعل أكسدة/إرجاع في المرحلة الثانية.

4- استنتج كمية المادة بالفائض التي تتفاعل مع محلول ($2Na^+ + S_2O_3^{2-}$) في المرحلة الثانية.

5- عبر عن كمية مادة حمض الأسكوربيك بدلالة V_2 ; C_2 ; V_E ; C_3

6- استنتج التركيز المولي لمحلو حمض الأسكوربيك .

7- قارن النتائج المحصل عليها في المعايرتين.

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

Date : 18 Août 2009 ☆ **Epreuve :** Physique & chimie ☆ **Durée :** 2 heures

CONCOURS D'ENTREE

Exercice 1 (04 points) :

Une masse m= 2 kg , assimilée à un pont matériel , glisse sur une piste ABC (voir figure 1)

-AB est rectiligne, incliné d'un angle $a=30°$ par rapport à l'horizontale, Le point A se situe
à l'altitude h du plan horizontale passant par B.

-BC est un tronçon horizontal de longueur $L=12,8m$.

1-La masse m est lâchée du point A sans vitesse initiale pour arriver au point B avec une vitesse $V_B=10m/s$. En supposant les frottements négligeables sur la partie AB .

a- Calculer la hauteur h

b- Donner la nature du mouvement de m entre les points A et B.

2-La masse m poursuit son mouvement sur la partie BC en présence de frottements représentés par une force de module constant $f_r = 5N$.

a- Calculer la valeur de la vitesse V_C de la masse m au point C.

b- Représenter les forces agissant sur m en un point M situé entre B et C.

Echelle : 1 cm -------> 5 N

c- Tracer le graphe de l'énergie cinétique $E_c(l)$ en fonction de l : $l_B=0 \leq l \leq l_C= L$

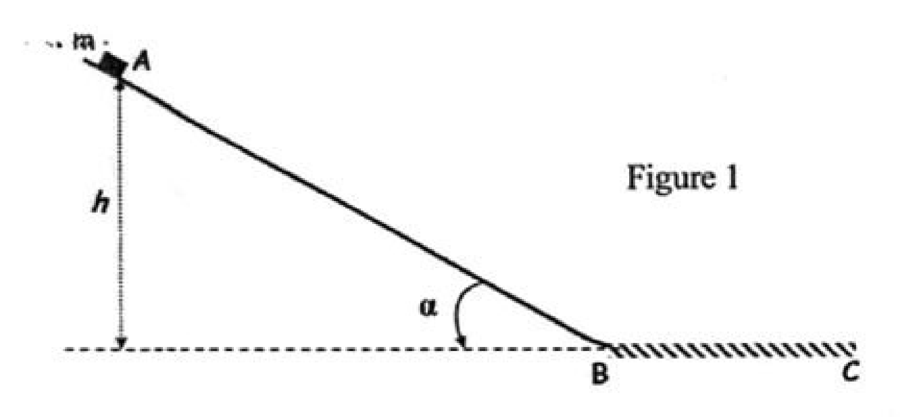


Figure 1

Exercice 2 (04 points) :

On obtient du sodium 24 en bombardant par des neutrons du sodium $^{23}_{11}Na$.

1. ***Enoncer les lois de conservation dans les réactions nucléaires***
2. ***Ecrire la réaction de formation du sodium 24.***
3. ***Le sodium 24 est radioactif par émission β^- et sa période ou demi-vie est 15 h. Ecrire l'équation de désintégration du sodium 24.***
4. ***On injecte dans le sang d'un individu 10 mL d'une solution contenant initialement du sodium 24 à une concentration molaire volumique de 10^{-3} mol/L. Quel est le nombre de mole de sodium 24 introduit dans le sang ?***
5. ***Au bout de 6 h, on prélève 10 mL de sang du même individu. On trouve alors 1,5 10^{-8} mol de sodium 24. En supposant que tout le sodium 24 est réparti uniformément dans tout le volume sanguin, calculer ce volume sanguin.***
6. ***En réalité la solution injectée a été préparée avec la concentration indiquée une heure avant l'injection, donner la valeur corrigée du volume sanguin***

Données :

$_{12}Mg$	$_{11}Na$	$_{10}Ne$	$_{9}F$

Une bobine, d'inductance L et de résistance interne négligeable, est reliée à une résistance $R = 8\ \Omega$ (figure 1).

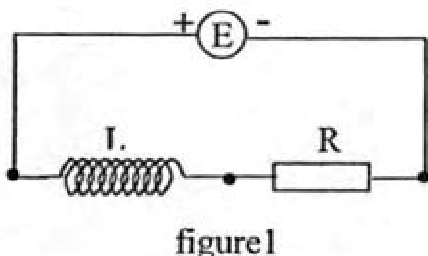


figure1

1. Trouver l'expression de l'équation différentielle régissant l'évolution de l'intensité de courant i(t) circulant dans le circuit. Donner sa solution.
2. On analyse sur l'écran d'un ordinateur l'évolution de l'intensité de courant, après la fermeture de l'interrupteur K, on obtient le graphe représenté sur (la figure 2).

2.1. Donner, en utilisant la courbe représentée sur la figure 2, la valeur I_0 de l'intensité de courant en régime permanent et déduire la valeur de la force électromotrice E.

2.2. Donner, l'expression et la valeur de la constante de temps τ.

2.3. Déduire l'inductance L de la bobine.

3. On retire la force électromotrice et on rajoute au circuit précédent un condensateur C complètement chargé (figure 3).
La figure 4 représente la variation de la différence de potentiel $U_C(t)$ aux bornes du condensateur C.

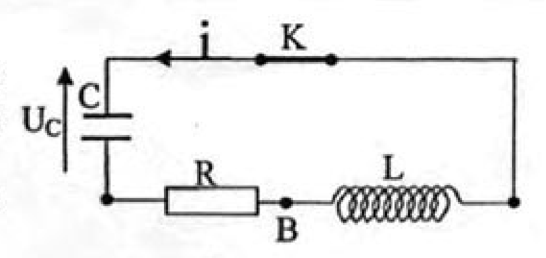


Figure 3

3.1. En reprenant la figure 3 représenter comment relier l'oscilloscope au circuit pour observer la différence de potentiel $U_C(t)$ aux bornes de C.

3.2. Quel est le régime des oscillations.

3.3. Donner la pseudo période T.

3.4. Quelle est la capacité C du condensateur.

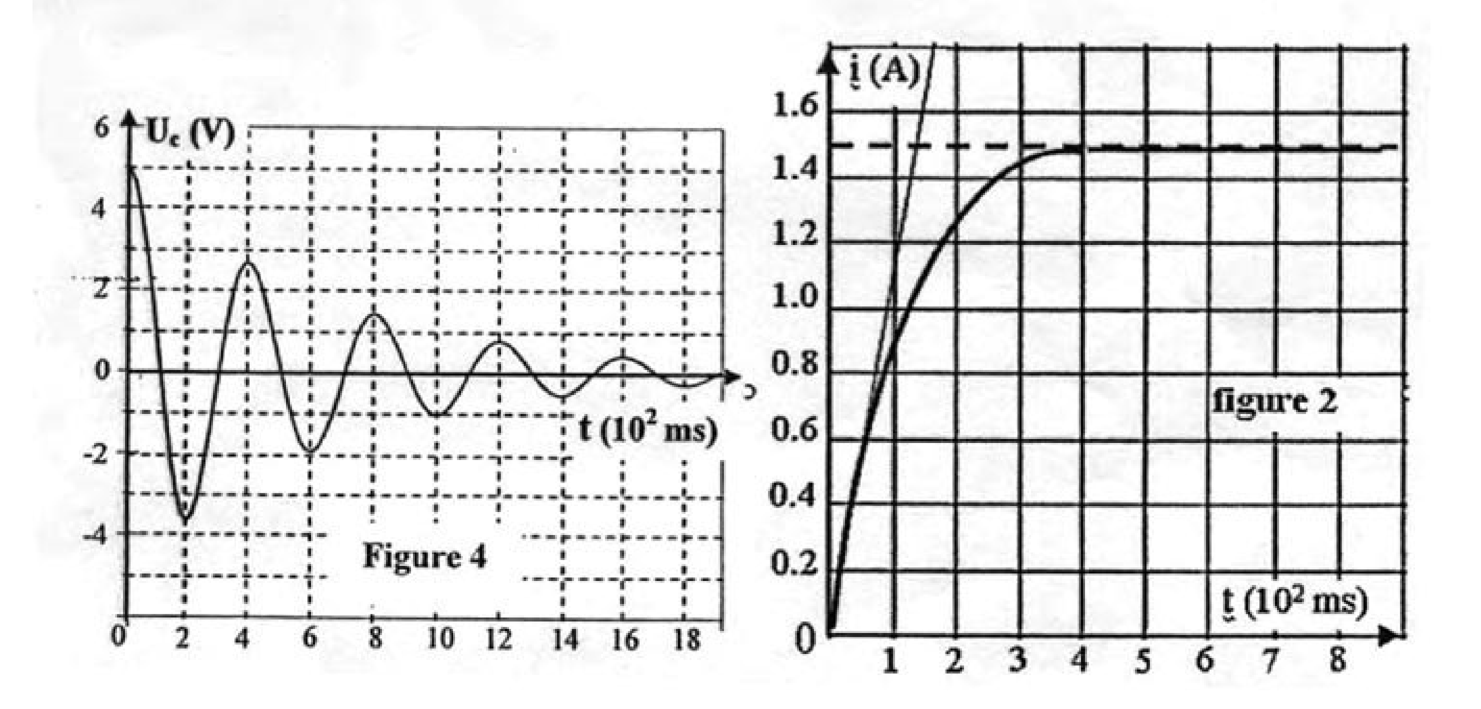


Figure 4

figure 2

Exercice de chimie (8pts)

On désire déterminer la teneur en acide ascorbique $C_6H_8O_6$ d'une solution. On envisage deux méthode de dosage, reposant l'une sur le caractère acide de la molécule et, l'autre, sur son caractère réducteur.

Masse atomique molaire (g/mol) : C : 12 ; H : 1 ; O : 16 .

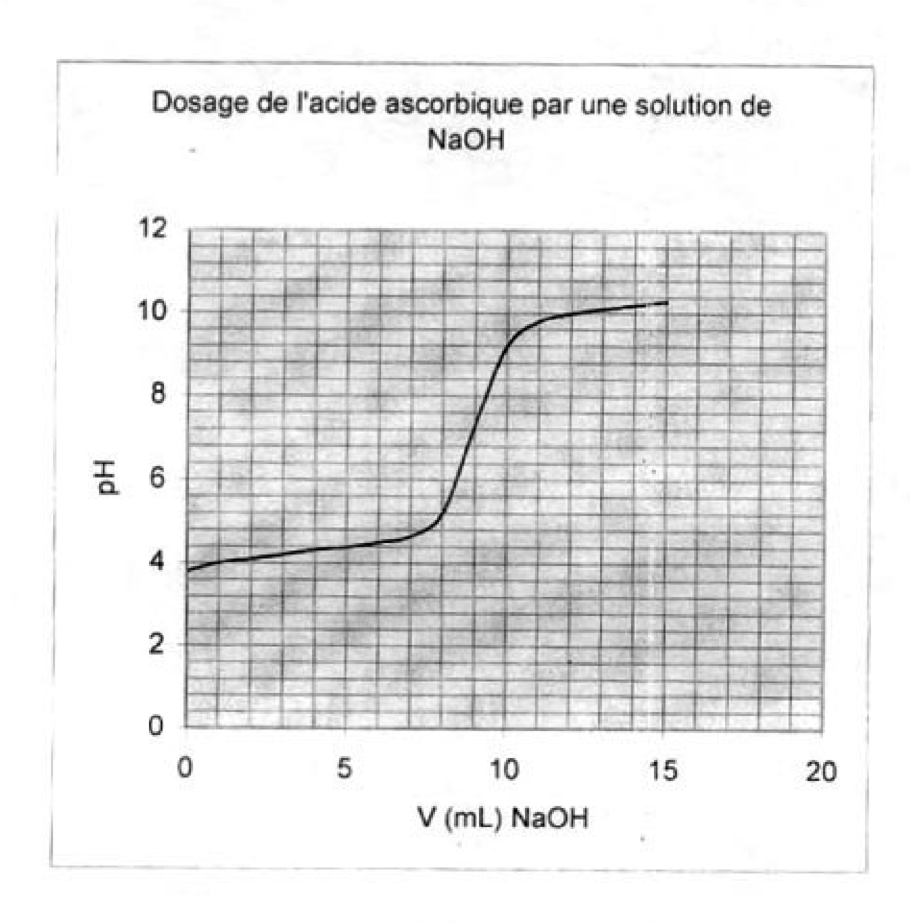
couples oxydant réducteur : $C_6H_6O_6 / C_6H_8O_6$; I_2/ I^- ; $S_4O_6^{2-}/ S_2O_3^{2-}$.

couple acide base : $C_6H_8O_6 /C_6H_7O_6^-$.

I- Dosage acido-basique de la solution d'acide ascorbique :

On réalise un dosage pHmétrique de 10,0 mL de la solution d'acide ascorbique par une solution d'hydroxyde de sodium ou soude de concentration molaire C_b=5,0 10^{-4} mol/L.

1. Ecrire l'équation de la réaction de dosage.
2. Définir l'équivalence du dosage, et déterminer les coordonnées du point équivalent.



3. Ecrire la relation entre les quantités de matière des réactifs à l'équivalence et en déduire la valeur de la concentration molaire de la solution titrée.

II- Dosage par oxydoréduction de la solution d'acide ascorbique.

étape 1 : l'acide ascorbique est oxydé par une solution de diiode I_2 en excès : on verse dans un erlenmeyer un volume V_1=10,0 mL de la solution d'acide ascorbique auquel on ajoute un volume V_2=20,0mL d'une solution de diiode de concentration

C_2=1,0 10^{-3} mol/L.

étape 2 : dosage du diiode en excès.

Le diiode en excès est alors dosé par une solution de thiosulfate de sodium($2Na^+_{aq}$ +$S_2O_3{}^{2-}{}_{aq}$) de concentration C_3=2,4 10^{-3} mol/L en présence d'empois d'amidon. Le volume versé à l'équivalence est V_E=12,9 mL.

1. Exprimer la quantité de matière initiale de diiode introduite dans la première étape.
2. Ecrire l'équation de la réaction d'oxydoréduction de la première étape.
3. Ecrire l'équation de la réaction d'oxydoréduction de la seconde étape.
4. En déduire la quantité de matière de diiode en excès qui réagit avec la solution de thiosulfate de sodium lors de la seconde étape.
5. Etablir la relation donnant la quantité de matière d'acide ascorbique dosée en fonction de V_2 ,C_2 ,C_3 et V_E.
6. En déduire la concentration molaire de la solution d'acide ascorbique.

7 Comparer les résultats obtenus par les deux méthodes de dosage.

Exercice 1 : (04points)

1-a- $\Delta E_C = -\Delta E_P \longrightarrow h = \Delta E_C/mg = E_{CB}/mg = 0.5\, v_B^2/g = 5m$

0.5 0.5

b- $\vec{P} + \vec{C} = m\vec{a} \longrightarrow$ gsina= a = constante $\longrightarrow$ le mvt de m est rectiligne uniformément accéléré.

0.5

~~a = gsina= 5m/s²~~

~~0.5~~

2- a- $1/2 m v_C^2 - 1/2 m v_B^2 = -f_r\, BC = -f_r\, L \longrightarrow v_C = [\, v_B^2 - [2/m]\, f_r\, L\,]^{1/2}$

$v_C = 6m/s$ 0.5

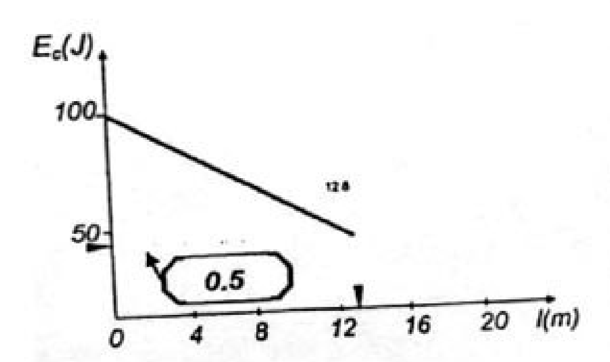
b- fr = 5N ; P = mg = 20N ; R= mg=20N

$\vec{R}$ $\vec{f_r}$ $\vec{v}$ m $\vec{P}$

0.5

c- $\Delta E_c = -f_r\, L \longrightarrow E_c(l) = E_c(l_B) - f_r\, \ell = -5\ell + 100$

0.5 0,5



التمرين الثاني: (04 نقاط)

1_ قوانين ألاحتفاظ ألمحققة أثناء ألتفاعل ألنووي

0.25pt	عدد النويدات يبق ثابت
0.25pt	الشحنة الكهربائية الكلية لا تغير

0.25pt — 2_ معادلة تكوين $^{24}_{11}Na$: $^{23}_{11}Na + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{24}_{11}Na$

0.25pt — 3_ معادلة تفكك $^{24}_{11}Na$: $^{24}_{11}Na \rightarrow ^{24}_{12}Mg + ^{0}_{-1}e$

0.5pt — 4_ عدد المولات ألمحقونة : $n_0 = c_0.v_0 = 10^{-5}\,mol$

0.25pt — عدد النويدات$^{24}_{11}Na$ ألموجودة في الدم في الزمن t هو: $N(t) = n_0.N_A.\exp(-\lambda t)$

0.25pt — الدور و ثابتة التفكك مرتبطين بالعلاقة : $\lambda = \frac{Ln2}{T}$

0.25pt — عدد النويدات$^{24}_{11}Na$ ألموجودة في الدم في الزمنt_1 هو $N_1 = n_0.\exp(-\frac{t_1}{T}Ln2).$

0.25pt — يكون التركيز عند الزمن t_1 : $c_1 = \frac{n_1}{v_1} = \frac{N_1}{V}$ حيث V هو حجم الدم عند الشخص

0.25pt +0.25pt — و منه $V = 10^{-2}.\frac{n_0}{n_1}\exp(-\frac{t_1}{T}.Ln2) = 10^{-2}.\frac{10^{-5}}{1.5.10^{-8}}\exp(-\frac{6}{15}.Ln2) = 5.05litre$

0.5pt — 5_ نعوض العدد n_0 بالعبارة $n_0' = c_0.v_0.\exp(-\frac{1}{15}.Ln2)$

عبارة القيمة المصححة للحجم V هي 'V :

0.25pt — $V' = 10^{-2}.\frac{n_0'}{n_1}\exp(-\frac{t_1+1}{T}.Ln2)$

0.25pt — $V' = 10^{-2}.\frac{10^{-5}}{1.5.10^{-8}}\exp(-\frac{7}{15}.Ln2) = 4.82litre$

Corrigé Exercice 3 Electricité

1. المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار :

(0.25) $U = U_R + U_L$

(0.25) $E = Ri + L\frac{di}{dt}$

(0.25) $i + \frac{L}{R}\frac{di}{dt} = \frac{E}{R}$

حلها يكتب على الشكل التالي :

$$i(t) = \frac{E}{R}\left(1 - e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$$ (0.25)

2.

أ) من (الشكل 2) نستخرج قيمة شدة التيار I_0 : $I_0 = E/R$ (0.25)

(0.25) $I_0 = 1.5\ A \Leftarrow$

قيمة القوة المحركة E : $E = I_0 R = 1.5 * 8 = 12\ V$ (0.25)

ب) قيمة ثابت الزمن τ :بالإ سقاط للمماس في (الشكل 2) نجد : $\tau = 125\ ms$. (0.25)

ت) ذاتية الو شيعة L : $\tau = L/R \Rightarrow L = \tau * R$ (0.25)

(0.25) $L = 1\ \text{Henry} \Leftarrow L = 0.125 * 8 \Leftarrow$

3.

أ) كيفية ربط راسم الاهتزازات ألمهبطي (oscilloscope) :

(0.25)

Sortie Y, i, K, U_C, C, R, L

الشكل 3

ب) نظام الاهتزازات شبه دوري تخامدي. (0.25)

ت) من (الشكل 4) نحدد شبه الدور T : $T = 4\ ms$ (0.25)

ث) سعة المكثفة : علما أن : $T = 2\pi\sqrt{LC}$ (0.25)

$$C = \frac{T^2}{4\pi^2 L} = \frac{16 * 10^{-6}}{4\pi^2 * 1} = 0.4\mu F$$ (0.5)

⑤

تصحيح تمرين الكيمياء .

حمض الاسكوربيك . $C_6H_8O_6$

I) معايرة حمض - أساس

① معادلة التفاعل

$$C_6H_8O_6 + NaOH \rightarrow H_2O + C_6H_7O_6^- + Na^+$$

② عند نقطة التكافؤ يكون عدد مولات الحمض يساوي عدد مولات الأساس .

③

$$C_a = \frac{C_b . V_E}{V_a} \Leftarrow C_aV_a = C_bV_b = C_bV_E$$

$$C_a = 4{,}50.10^{-4}\ mol/L$$

II) معايرة أكسدة - إرجاع : ① كمية المادة I_2 في البداية :

$$n_{I_2} = C_2.V_2 = 1.10^{-3} \times 20.10^{-3} = 2.10^{-5}\ moles.$$

②
$$I_2 + C_6H_8O_6 \rightleftharpoons 2I^- + C_6H_6O_6 + 2H^+$$

③
$$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightleftharpoons S_4O_6^{2-} + 2I^-$$

④ I_2 الفائض :
$$n_{I_2} = \frac{C_3.V_E}{2} = 15{,}48.10^{-6}\ moles.$$

⑤ كمية حمض الاسكوربيك :

$$n_{Acide\ Ascorbique} = \frac{C_2V_2 - C_3V_E}{2} = 4{,}52.10^{-6}\ moles.$$

⑥ تركيز الحمض الاسكوربيك $= 4{,}52.10^{-4}\ mol/l$

⑦ النتائج المتحصل عليها متطابقة .

Acide ascorbique : $C_6H_8O_6$.

I/ Dosage acido-basique :

(1pt) $V = 10$ ml. NaOH $C_b = 5.10^{-4}$ mol/L

1) Equation de la reaction de dosage.

$\rightarrow C_6H_8O_6 + NaOH \rightarrow H_2O + C_6H_7O_6^- + Na^+$

2) - nbre de mols de l'acide = nbre de mols (0,5) de la base NaOH.

- (2x0,25) coordonnes p. Equivalent. $(V_E, PH) = (9; 7,2)$

3) - $C_aV_a = C_bV_b = C_b.V_E$.

(0,5pt)

- $C_a = \dfrac{C_b.V_E}{V_a} = \dfrac{5.10^{-4} \times 9}{10} = 4,5010^{-4}$ mol/L

(0,5pt)

II/ Dosage par oxydo-Reduction.

1/ Quantite de matiere de I_2 introduite initialement.

(0,5pt) n_{I_2}(initial) $= C_2.V_2 = 1.10^{-3} \times 20.10^{-3} = 2.10^{-5}$ moles.

2/ (1pt) $I_2 + C_6H_8O_6 \rightleftharpoons 2I^- + C_6H_6O_6 + 2H^+$

3) (1,5pt) $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightleftharpoons S_4O_6^{2-} + 2I^-$

4) I_2 est dosé par $S_2O_3^{2-}$, $C_3 = 2,4.10^{-3}$ mol/L

(0,5pt) $V_E = 12,9$ ml n_{I_2} en excès $= C_3V_E =$

I_2(excès) $= \dfrac{C_3V_E}{2} = \dfrac{2,4.10^{-3} \times 12,9.10^{-3}}{2} = \dfrac{30,96.10^{-6}}{2} = \dfrac{3,096.10^{-5}}{2}$ moles.

$n_{I_2} = 1548.10^{-5}$ mols.

5) $n_{Acide\,ASC} = n_{I_2}$ total $- n_{I_2}$ excès.

(0,5pt) $= C_2V_2 - \dfrac{C_3V_E}{2} = 20.10^{-6} - 15,48.10^{-6}$

$= 4,52.10^{-6}$ mols.

6) $[\text{Acide ASC}] = \dfrac{4,52\,10^{-6}}{10.10^{-3}} = 4,52.10^{-4}$ mol/L.

(0,5pt)

(0,5pt) 7/ Les resultats obtenus par les 2 methodes sont identiques.

CONCOURS D'ACCES A L'ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

EPREUVE DE FRANCAIS DUREE : 1 HEURE

AOÛT 2009

TEXTE

Le Soleil, seule centrale nucléaire acceptée par les écologistes, présente un bon nombre d'avantages par rapport à nos centrales terrestres. Il fonctionne grâce à la fusion nucléaire et non la fission qui produit, comme on sait, des produits extrêmement dangereux et durables. Il est loin. La radioactivité qu'il contient se trouve à 150 millions de kilomètres de chez nous et les quelques effluents dangereux qu'il nous envoie sont absorbés, en grande partie, par la couche d'ozone qui entoure la Terre. Il marche bien. Les sautes d'humeurs qu'il manifeste périodiquement ne présentent pas, pour nous, de problèmes de sécurité. Son énergie parvient chez l'utilisateur sans support matériel, ce qui permettrait, avec l'emploi généralisé des photopiles, d'éviter le transport de l'électricité, donc de supprimer les lignes à haute tension avec leurs pertes d'énergie, leur laideur dans les paysages et leurs dangers.

Cette énergie décentralisée au niveau de l'utilisation ne pose pas de problèmes de pollution thermique. Les combustibles solaires, issus de la photosynthèse actuelle, contrairement au charbon et au pétrole, ne contiennent pas de soufre. Leur combustion ne produit, en plus de la chaleur, que de l'eau et du gaz carbonique…des matières qui seront à nouveau fixées lors d'un nouveau cycle. Il n'y a donc pas de déchets.

Parce qu'elle ne met pas en danger la survie de la biosphère, l'énergie solaire doit donc être considérée comme une énergie de haute qualité.

C'est en développant les applications de cette énergie que les pays du Tiers-monde peuvent espérer secouer leur dépendance actuelle. L'énergie solaire, très abondante chez eux, semble tout indiquée pour jouer ce rôle libérateur.

Roger Bernard
(Association lyonnaise pour l'étude et le développement de l'énergie solaire)

Questionnaire

I. COMPREHENSION DE L'ECRIT : (8points)

1/ Les écologistes sont : (recopiez la bonne réponse) **(1 point)**

- les défenseurs du soleil
- les défenseurs de la nature et de l'environnement
- les défenseurs des centrales nucléaires

2/ Après lecture du texte, citez trois (3) avantages de l'énergie solaire **(3 points)**

3/ L'énergie solaire s'oppose à quel autre type d'énergie ? **(1 point)**

4/ D'après le texte, à qui profiterait le plus l'énergie solaire ? Pourquoi ? **(2 points)**

5/ Donnez un titre au texte. **(1 point)**

II. FONCTIONNEMENT DE LA LANGUE : (6 points)

1/ « L'Energie solaire est très <u>abondante</u> ». Donnez un antonyme (mot de sens contraire) du terme souligné. **(1 point)**

2/ Complétez le tableau suivant : **(2 points)**

Verbe	Nom
←	la dépendance
absorber →	
permettre →	
←	la survie

3/ « Cette énergie décentralisée au niveau de l'utilisation ne pose pas de problèmes de pollution thermique. »
Réécrivez cette phrase en commençant par « Ces énergies …. » **(1,5 point)**

4/ « L'énergie solaire peut jouer un rôle libérateur. Elle est très abondante dans les pays du Tiers-monde »
Reliez ces deux phrases par l'articulateur qui convient **(1,5 point)**

III. EXPRESSION ECRITE (au choix) (6 points)

1/ Résumez le texte en une soixantaine de mots

2/ Rédigez un court texte dans lequel vous expliquerez en quoi l'énergie solaire peut être considérée comme un atout majeur pour l'avenir de l'Algérie.

AUX ETUDES D'INGENIORAT

EPREUVE D'ANGLAIS — DUREE: 1 HEURE

AOUT 2009

Text:

"Money Laundering" is a popular term used to describe the process whereby criminals mask illicitly acquired funds by converting them into seemingly legitimate income. It is the process by which criminals proceed to disguise the illegal origin of the funds. Money laundering involves disguising financial assets so they can be used without detection of the illegal activity that produces them. Through money laundering, the criminals transform the monetary proceeds derived from criminal activity into possessions with an apparently legal source. These criminal activities may be drugs, arm traffic, corruption, fraud and any mode of organized crime.

Money laundering has terrible effects on the countries because it:

- Prevents the detection of criminal activities.
- Provides new resources to criminal activities.
- Distorts financial markets.

The Financial Action Task Force (FATF) is an intergovernmental body whose purpose is the development and promotion of national and international policies to combat money laundering and terrorist financing. It is therefore the policy-making body" created in 1989 that works to generate the necessary political will to bring about legislative and regulatory reforms in these areas.

The FATF has published about 49 recommendations in order to meet this objective.

SECTION ONE: Reading Comprehension.

Read the text carefully, and then do the following activities:

1. In which paragraph is it mentioned that money laundering must be combated by the force of international laws?

2. Are the following statements: "True" / "False" **or** "not mentioned":

a) Money laundering helps the governments to detect the activities of the criminals.

b) The Financial Action Task Force (FATF) is international.

c) The Mafia of the organized crime also uses money laundering.

d) Money laundering means « to wash dirty money ».

3. Answer the following questions according to the text:

a) What does "Money laundering" consist of ?

b) Where does the "dirty money" usually come from ?

5. Match each word with its corresponding meaning:

Purpose	Very bad
Possessions	Mask
Terrible	Intention
Disguise	Belongings

SECTION TWO: Mastery of language.

1) Rewrite the second sentence so that it means the same as the first one:

a) "Linguistic Corruption" refers to certain changes in a language.
Certain changes in a language

....

b) Three employees of the Mafia were arrested in 2003 by the police.
The police

....

c) The Mafia was condemned for criminal association and corruption.
The judge .... the Mafia for...............................

2) Cross the odd word from the list:

- Trillions / Billions / Millions / Taxes.
- Cash / Checks / Currency / Money.

3) Complete the following table

Verbs	Nouns	Adjectives
To populate	Population	....
To	Corruption	....
To	....	Produced

4) Give the opposite of the following words by keeping the same root:

Legal ≠ .... / Real ≠ ....

Used ≠ .... / Active ≠ ....

AUX ETUDES D'INGENIORAT

EPREUVE D'ANGLAIS **DUREE: 1 HEURE**

AOUT 2009

Text:

"Money Laundering" is a popular term used to describe the process whereby criminals mask illicitly acquired funds by converting them into seemingly legitimate income. It is the process by which criminals proceed to disguise the illegal origin of the funds. Money laundering involves disguising financial assets so they can be used without detection of the illegal activity that produces them. Through money laundering, the criminals transform the monetary proceeds derived from criminal activity into possessions with an apparently legal source. These criminal activities may be drugs, arm traffic, corruption, fraud and any mode of organized crime.

Money laundering has terrible effects on the countries because it:

- Prevents the detection of criminal activities.
- Provides new resources to criminal activities.
- Distorts financial markets.

The Financial Action Task Force (FATF) is an intergovernmental body whose purpose is the development and promotion of national and international policies to combat money laundering and terrorist financing. It is therefore the policy-making body" created in 1989 that works to generate the necessary political will to bring about legislative and regulatory reforms in these areas.

The FATF has published about 49 recommendations in order to meet this objective.

SECTION ONE: Reading Comprehension.

Read the text carefully, and then do the following activities:

1. In which paragraph is it mentioned that money laundering must be combated by the force of international laws?

2. Are the following statements: "True" / "False" **or** "not mentioned":

a) Money laundering helps the governments to detect the activities of the criminals.

b) The Financial Action Task Force (FATF) is international.

c) The Mafia of the organized crime also uses money laundering.

d) Money laundering means « to wash dirty money ».

3. Answer the following questions according to the text:

a) What does "Money laundering" consist of ?

b) Where does the "dirty money" usually come from ?

5. Match each word with its corresponding meaning:

Purpose Possessions Terrible Disguise	Very bad Mask Intention Belongings

SECTION TWO: Mastery of language.

1) Rewrite the second sentence so that it means the same as the first one:

a) "Linguistic Corruption" refers to certain changes in a language.

Certain changes in a language

……………………………………………………………………………………

b) Three employees of the Mafia were arrested in 2003 by the police.

The police

………

c) The Mafia was condemned for criminal association and corruption.

The judge …………… the Mafia for…………………………..

2) Cross the odd word from the list:

- Trillions / Billions / Millions / Taxes.
- Cash / Checks / Currency / Money.

3) Complete the following table

Verbs	Nouns	Adjectives
To populate	Population	…………………..
To …………………..	Corruption	…………………..
To …………………..	…………………..	Produced

4) Give the opposite of the following words by keeping the same root:

Legal ≠ …………….. / Real ≠ ……………..

Used ≠ …………….. / Active ≠ ……………..

Concours D'accès à L'école Nationale Préparatoire Aux Etudes D'ingéniorat

Corrigé de l'épreuve d'anglais

<u>Section one</u>

1- This statement is mentioned in paragraph three 1.0

2 – a **false**
  b **true** 4.0
  c **not mentioned**
  d **true**

3- a -Money laundering consists of masking (disguising) illicitly acquired funds by converting them into legitimate income. (sample answer) other answers are also possible . 1.5

b -The dirty money comes from illicitly acquired funds and criminal activities such as drugs , arm traffic. corruption , fraud and any mode of organized crime 1.5

4- - Them refers to **funds**
 - Whose refers to **body**
 - It refers to **money laundering** 1.5

5 Purpose --------- -intention
 Possessions-------belongings
 Terrible------------very bad
 Disguise ----------mask 2.0

<u>Section Two</u>

1 a Certain changes in a language are referred to as language corruption
 b The police arrested three employees of the mafia in 2003
 c The judge condemned the mafia for criminal association and corruption 3.0

2 The odd words are **taxes and checks** 1.0

3 Complete the table 2.5

Verbs	Nouns	Adjectives
To populate	population	populated
To corrupt	corruption	corrupt
To produce	production	produced

4- illegal / unused / unreal / inactive 2.0


CONCOURS D'ENTREE 2010

مسابقة

المادة: رياضيات　　　　18 أوت 2010　　　　المدة 03 ساعات

التمرين الأول (06 نقط): 1. في الفضاء التآلفي المنسوب إلى معلم متعامد و متجانس $(O,\vec{i},\vec{j},\vec{k})$ نعتبر النقط $A(1,1,1)$ ، $B(1,0,2)$ ، $C(1,2,0)$ ، $D(-1,0,3)$ و المجموعة (Γ) لنقط الفضاء $M(x,y,z)$ التي إحداثياتها x ، y و z تحقق المعادلة $x^2-2(x+y+z-yz)+3=0$.

a. بين أن النقط A ، B و C تقع على استقامة واحدة.

b. اكتب تمثيلا وسيطيا للمستقيم (Δ) المار بالنقط A ، B و C .

c. أكتب معادلة ديكارتية للمستوي (P) المار بالنقطة D و العمودي على (Δ).

d. أحسب إحداثيات المسقط العمودي D' للنقطة D على المستقيم (Δ).

2. لتكن $M(x,y,z)$ نقطة كيفية من مجموعة النقط (Γ).

a. أحسب بدلالة x ، y و z الإحداثيات x' ، y' و z' للنقطة M' نظيرة M بالنسبة للمستقيم (Δ) و استنتج أن M' تنتمي أيضا إلى مجموعة النقط (Γ).

b. برهن أنه مهما تكن النقطة M من (Γ) فإن الشعاعين $\overrightarrow{AM}$ و $\overrightarrow{AM'}$ متعامدان.

c. بين أن كل نقطة من المستقيم (AM) تنتمي إلى المجموعة (Γ).

d. برهن أن مجموعة النقط المشتركة بين المجموعة (Γ) و المستوي (P) هي دائرة مركزها D' يطلب تحديد نصف قطرها.

التمرين الثاني (04 نقط): ليكن a عددا حقيقيا موجبا تماما و يختلف عن 1 ، و لتكن (u_n) المتتالية العددية المعرفة بحدها الأول $u_0=1$ و العلاقة التراجعية $\forall n\geq 1: u_n = a u_{n-1}^2$.

نعرف المتتالية العددية (v_n) بالعلاقة $\forall n\geq 0: v_n = \frac{\ln u_n}{\ln a} - b$ حيث b عدد حقيقي.[يرمز ln إلى اللوغاريتم النيبيري]

1. برهن أنه : $\forall n\geq 0: v_{n+1} = 2v_n + 1 + b$.

2. عين b بحيث تكون المتتالية (v_n) متتالية هندسية ، عين عندئذ أساسها و حدها الأول.

3. استنتج الحد العام للمتتالية (u_n) بدلالة a و n .

4. بين أنه: $\forall n\geq 0: u_0\times u_1\times\cdots\times u_n = a^{2^{n+1}-(2+n)}$.

5. أدرس حسب قيم a نهاية هذا الجداء عندما يؤول n إلى $+\infty$.

التمرين الثالث (10 نقط) : 1. نعتبر الدالة العددية للمتغير الحقيقي x المعرفة بـــ : $f(x)=\dfrac{2e^{x}-5}{e^{2x}-4}$. نرمز بـــ (C) لمنحنيها البياني في معلم متعامد و متجانس $(O,\vec{i},\vec{j})$.

a. حدد مجموعة التعريف D للدالة f و احسب نهاياتها مع تعيين الخطوط المقاربة.

b. بين أن $f'(x)=-2e^{x}\left(e^{x}-1\right)\left(e^{x}-4\right)\Big/\left(e^{2x}-4\right)^{2}$ و أنشئ جدول التغيرات .

c. بين أن العبارة $f(\ln 4-x)+f(x)$ تساوي عددا ثابتا α يطلب تعيين قيمته.

d. اكتب معادلة المنحني (C) في المعلم المتعامد و المتجانس $(O',\vec{i},\vec{j})$، حيث O' هي النقطة ذات الإحداثيات $x=\ln 2$ و $y=5/8$. استنتج أن O' مركز تناظر للمنحني.

e. أرسم بدقة المنحنى (C) معينا نقاط تقاطعه مع الخطوط المقاربة و محوري الإحداثيات. [نأخذ $\ln 2\cong 0.69$ ، $\ln 5=1.6$ ، $i=j=4cm$].

2. نعتبر الآن الدالة العددية $g(x)=\ln\left(1+\sqrt{4x^{2}-5x+1}\right)-\ln x$ و ليكن (C') منحنيها البياني.

a. حدد مجموعة التعريف D' للدالة g و احسب نهاياتها عند الحدود.

b. بين أن المنحنى (C')هو نظير الجزء من (C) الموافق لـــ $]0,\ln 2[\cup]2\ln 2,+\infty[$ بالنسبة للمنصف الاول.

c. استنتج من ذلك النهايات $\lim\limits_{x\to 1^{>}}\left[\dfrac{g(x)-g(1)}{x-1}\right]$ و $\lim\limits_{x\to 1/4^{<}}\left[\dfrac{g(x)-g(1/4)}{x-1/4}\right]$.

d. ارسم المنحنى (C') في نفس المعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$.

3. نعتبر الدالة الناطقة $h(x)=\dfrac{2x-5}{x^{3}-4x}$.

a. عين الأعداد الحقيقية a ، b و c التي تحقق من اجل كل عدد حقيقي x يختلف عن 0 ، ± 2 المساواة $h(x)=\dfrac{a}{x}+\dfrac{b}{x+2}+\dfrac{c}{x-2}$.

b. تحقق انه اذا كانت H دالة أصلية للدالة h فإن الدالة F المعرفة بـــ $F(x)=H\left(e^{x}\right)$ دالة أصلية للدالة f .

c. عين دالة أصلية للدالة h و استنتج أن مجموعة الدوال الأصلية للدالة f تعطى بـــ : $F(x)=\dfrac{5}{4}x-\dfrac{1}{8}\ln\left|e^{x}-2\right|-\dfrac{9}{8}\ln\left(e^{x}+2\right)+K$ حيث K ثابت حقيقي .

4. من اجل كل عدد حقيقي $t\geq 2\ln 2$ نرمز بـــ $A(t)$ لمساحة الحيز المحدد بالمتراجحتين $2\ln 2\leq x\leq t$ و $0\leq y\leq f(x)$. أحسب $A(t)$ بدلالة t ثم احسب A مساحة الحيز المحدد بالمتراجحتين $0<x\leq 1/4$ و $2\ln 2\leq y\leq g(x)$.

CORRIGE-CONCOURS

EXERCICE 1 :

1. .

   a. **On a $\overrightarrow{AB} = (0,-1,1)$ et $\overrightarrow{AC} = (0,1,-1)$, ce qui entraine que $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{O}$, donc les trois points sont alignés.**

   b. **On a les équivalences :**

$$\begin{aligned} M(x,y,z) \in (\Delta) &\Leftrightarrow \overrightarrow{AM} \| \overrightarrow{AB} \\ &\Leftrightarrow \exists t \in \mathrm{R} : \overrightarrow{AM} = t\overrightarrow{AB} \end{aligned}$$

d'où la représentation,

$$(\Delta) : \begin{cases} x = 1 \\ y = 1 - t \\ z = 1 + t \end{cases} ; t \in \mathrm{R}.$$

   c. **L'éqauation cartésienne d'un plan est de la forme, $ax + by + cz + d = 0$. Comme le vecteur $\overrightarrow{u} = (a,b,c)$ est normal au plan on peut prendre $\overrightarrow{u} = \overrightarrow{AB}$, ce qui donne l'équation, $-y + z + d = 0$. D'autre part $D(-1,0,3) \in (P)$, donc $d = -3$. L'une des équations cherchées est donc,**

$$(P) : -y + z - 3 = 0.$$

   d. **Le point $D'(x,y,z)$ vérifie les deux conditions**

$$D' \in (\Delta), \ \overrightarrow{DD'} \perp \overrightarrow{u};$$

ce qui entraine,

$$\begin{cases} x = 1 \\ y = 1 - t \\ z = 1 + t \end{cases}, \ \overrightarrow{DD'} \cdot \overrightarrow{u} = 0;$$

soit,

$$\begin{cases} x = 1 \\ y = 1 - t \\ z = 1 + t \\ -y + z - 3 = 0 \end{cases} \Rightarrow t = \frac{3}{2}.$$

d'où le point cherché,

$$D' = \left(1, -\frac{1}{2}, \frac{5}{2}\right).$$

2. .

   a. **Le point M' vérifie les deux conditions**

$$\overrightarrow{MM'} \perp \overrightarrow{u}, \ \textit{le milieu du segment } [M,M'] \in (\Delta).$$

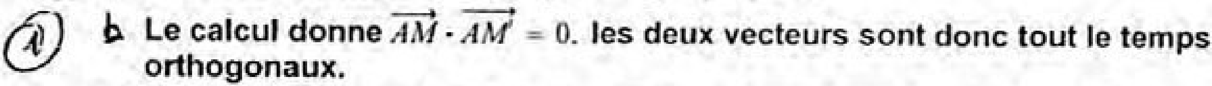
ce qui donne les équations,

$$\begin{cases} -y' + z' = -y + z \\ \frac{x+x'}{2} = 1 \\ \frac{y+y'}{2} = 1 - t \\ \frac{z+z'}{2} = 1 + t \end{cases} ; t \in \mathbb{R}.$$

soit,

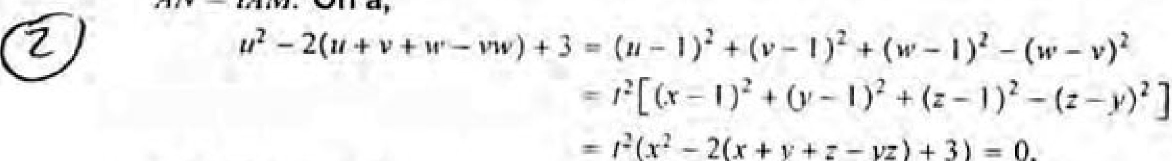
$$\begin{cases} x' = 2 - x \\ y' = 2 - z \\ z' = 2 - y \end{cases}$$

a. Le calcul donne, $x'^2 - 2(x' + y' + z' - y'z') + 3 = 0.$



b. Le calcul donne $\overrightarrow{AM} \cdot \overrightarrow{AM'} = 0$. les deux vecteurs sont donc tout le temps orthogonaux.

c. Soit $N(u, v, w)$ un point de la droite (AM). alors il existe un réel t tel que $\overrightarrow{AN} = t\overrightarrow{AM}$. On a,



$$\begin{aligned} u^2 - 2(u + v + w - vw) + 3 &= (u-1)^2 + (v-1)^2 + (w-1)^2 - (w-v)^2 \\ &= t^2\left[(x-1)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2 - (z-y)^2\right] \\ &= t^2(x^2 - 2(x + y + z - yz) + 3) = 0. \end{aligned}$$

d'où le résultat.

d. Soit $M(x, y, z)$ un point en commun entre (Γ) et (P). On a,

$$\begin{aligned} \left\|\overrightarrow{MD'}\right\|^2 &= (x-1)^2 + \left(y + \frac{1}{2}\right)^2 + \left(z - \frac{5}{2}\right)^2 \\ &= (x-1)^2 + \left(y - 1 + \frac{3}{2}\right)^2 + \left(z - 1 - \frac{3}{2}\right)^2 \\ &= (x-1)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2 + 3(y-z) + \frac{18}{4}. \end{aligned}$$

Comme $M \in (\Gamma) \cap (P)$, alors

$$\begin{cases} (x-1)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2 = (y-z)^2 \\ -y + z - 3 = 0 \end{cases}$$

ce qui entraine que,

$$M \in (\Gamma) \cap (P) \Leftrightarrow \left\|\overrightarrow{MD'}\right\| = \frac{3}{\sqrt{2}}.$$

c'est donc un cercle de centre D' et de rayon $\frac{3}{\sqrt{2}}$.

EXERCICE 2 :

1. On a :

$$v_{n+1} = \frac{\ln u_{n+1}}{\ln a} - b = \frac{\ln a u_n^2}{\ln a} - b = \frac{\ln a + 2\ln u_n}{\ln a} - b = 2v_n + 1 + b.$$

2. Pour que (v_n) soit géométrique il suffit de prendre $b = -1$. La raison vaut 2 et le premier terme

$$v_0 = \frac{\ln u_0}{\ln a} + 1 = 1.$$



3. On a,

$$v_n = \frac{\ln u_n}{\ln a} - b \Rightarrow \ln u_n = (v_n - 1)\ln a$$
$$\Rightarrow u_n = a^{v_n - 1} = a^{2^n - 1}$$



4. On a,

$$u_0 \times u_1 \times \cdots \times u_n = \prod_{k=0}^{n} a^{2^k - 1} = a^{\sum_{k=0}^{n}(2^k - 1)} = a^{2^{n+1} - (n+2)}.$$



5. Le produit converge (vers zéro) ssi $|a| < 1$.

EXERCICE 3 :

1. .
   a. La fonction est définie ssi $\exp(2x) - 4 \neq 0$, soit

$$D =]-\infty, \ln 2[\cup]\ln 2, +\infty[.$$

$$\begin{cases} \lim_{x \to -\infty} f(x) = \frac{5}{4}, & \lim_{x \to +\infty} f(x) = 0, \\ \lim_{x \overset{>}{\to} \ln 2} f(x) = +\infty, & \lim_{x \overset{<}{\to} \ln 2} f(x) = -\infty \end{cases}$$

La courbe admet les droites suivantes commes assymptotes :

$$\begin{cases} y = \frac{5}{4}, \\ y = 0, \\ x = \ln 2 \end{cases}$$

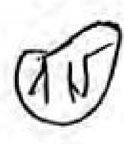
   b. La fonction est dérivable sur tout le domaine de définition et on a,



$$f'(x) = \frac{-2\exp(x)[\exp(2x) - 5\exp(x) + 4]}{[\exp(2x) - 4]^2}$$
$$= \frac{-2\exp(x)(\exp x - 1)(\exp x - 4)}{[\exp(2x) - 4]^2}$$

elle s'annule en $x = 0$ et en $x = 2\ln 2$ en changeant de signe. (Voir le tableau de variations en annexe)

   c. On a,



$$f(\ln 4 - x) + f(x) = \frac{2e^{\ln 4 - x} - 5}{e^{2(\ln 4 - x)} - 4} + \frac{2e^x - 5}{e^{2x} - 4}$$
$$= \frac{-8e^x + 5e^{2x}}{4(e^{2x} - 4)} + \frac{2e^x - 5}{e^{2x} - 4} = \frac{5}{4}.$$

   d. Soit (x', y') les coordonnées d'un point $M(x, y = f(x))$ de (C) dans le nouveau repère. Evaluons y' en fonction de x'. De la relation $\overrightarrow{OM} = \overrightarrow{OO'} + \overrightarrow{O'M}$ vient,

$$\begin{cases} x = \ln 2 + x' \\ y = \frac{5}{8} + y' \end{cases} \Rightarrow y' = f(x) - \frac{5}{8}$$
$$= f(\ln 2 + x') - \frac{5}{8};$$

l'équation de (C) dans le nouveau repère est donc,

$$y' = f(\ln 2 + x') - \frac{5}{8}$$

La courbe (C) est le graphe (dans le nouveau repère) de la fonction g

définie par,

$$g(x') = f(\ln 2 + x') - \frac{5}{8}.$$

On a, d'après la question précédente,

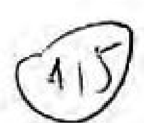


$$f(\ln 2 + x') = \frac{5}{4} - f(\ln 2 - x').$$

ce qui entraine,

$$g(x') = \frac{5}{4} - f(\ln 2 - x') - \frac{5}{8}$$
$$= \frac{5}{8} - f(\ln 2 - x') = -g(-x').$$

La fonction g est donc impaire, le graphe admet donc le point O' comme centre de symétrie.



e. La courbe (C) coupe (OX) en $x = \ln 5 - \ln 2$ et (OY) en $y = 1$, et l'asymptote $y = \frac{5}{4}$ en $x = \ln \frac{8}{5}$; d'autre part, $f(0) = 1$ et $f(2\ln 2) = \frac{1}{4}$. (voir graphe en annexe).

2. .

a. La fonction est définie ssi $x > 0$ et $4x^2 - 5x + 1 \geq 0$, ce qui donne,

$$D' = \left]0, \frac{1}{4}\right] \cup [1, +\infty[.$$

On a,

$$\lim_{x \overset{>}{\to} 0} g(x) = +\infty, \quad \lim_{x \to +\infty} g(x) = \ln 2.$$

b. La courbe (C') est le symétrique par rapport à la première bissectrice de la partie de (C) correspondant à l'intervalle $[0, \ln 2[\cup [2\ln 2, +\infty[$ ssi,

$$\forall x \in [0, \ln 2[\cup [2\ln 2, +\infty[\; : M(f(x), x) \in (C').$$

ce qui signifie,

$$\forall x \in [0, \ln 2[\cup [2\ln 2, +\infty[\; : g(f(x)) = x. \forall x \in$$

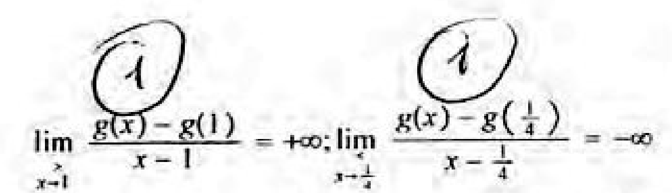
Posons $y = f(x)$ et calculons x en fonction de y. On a d'après la première partie :

$$\begin{cases} f(x) = y \\ x \in [0, \ln 2[\cup [2\ln 2, +\infty[\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) = y \\ y \in [1, +\infty[\cup \left[0, \frac{1}{4}\right[\end{cases}$$
$$\Leftrightarrow \begin{cases} y(e^x)^2 - 2(e^x) + 5 - 4y = 0 \\ y \in [1, +\infty[\cup \left[0, \frac{1}{4}\right[\end{cases}$$
$$\Leftrightarrow x = \ln\left[1 + \sqrt{4y^2 - 5y + 1}\right] - \ln y = g(f(x)).$$

c. La courbe (C) admet aux points $(0, 1)$ et $\left(2\ln 2, \frac{1}{4}\right)$ des tangentes paralleles à (OX): il en résulte que les tangentes à (C') aux points $(1, 0)$ et $\left(\frac{1}{4}, 2\ln 2\right)$ sont paralleles à (OY), ce qui signifie que,

$$\left|\lim_{x \overset{>}{\to} 1} \frac{g(x) - g(1)}{x - 1}\right| = \left|\lim_{x \overset{<}{\to} \frac{1}{4}} \frac{g(x) - g\left(\frac{1}{4}\right)}{x - \frac{1}{4}}\right| = \infty$$

d'autre part pour $2\ln 2 \geq x \geq 1$, $g(x) - g(1) \geq 0$ et pour $0 < x \leq \frac{1}{4}$, $g(x) - g\left(\frac{1}{4}\right) \leq 0$; d'où



$$\lim_{\substack{x \to 1 \\ >}} \frac{g(x) - g(1)}{x - 1} = +\infty ; \lim_{\substack{x \to \frac{1}{4} \\ <}} \frac{g(x) - g(\frac{1}{4})}{x - \frac{1}{4}} = -\infty$$



d. Le graphe s'obtient par symétrie relativement à la première bissectrice.

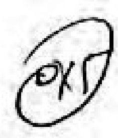
3. .

a. L'identification donne,



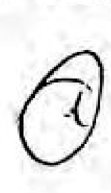
$$a = \tfrac{5}{4};\quad b = -\tfrac{9}{8};\quad c = -\tfrac{1}{8}$$

b. La dérivation d'une fonction composée donne,



$$\begin{aligned} F'(x) &= H'(e^x)e^x \\ &= h(e^x)e^x = f(x). \end{aligned}$$

c. Une primitive de h est,



$$\begin{aligned} H(x) &= \int h(t)dt \\ &= \int \frac{\frac{5}{4}}{t}dt - \int \frac{\frac{9}{8}}{t+2}dt - \int \frac{\frac{1}{8}}{t-2}dt \\ &= \frac{5}{4}\ln x - \frac{1}{8}\ln|x-2| - \frac{9}{8}\ln|x+2|. \end{aligned}$$

Il en résulte que l'ensemble des primitives de f sont données par, $F(x) = H(e^x)$; soit

$$F(x) = \frac{5}{4}x - \frac{1}{8}\ln|e^x - 2| - \frac{9}{8}\ln(e^x + 2) + K.$$

K étant une constante réelle arbitraire.

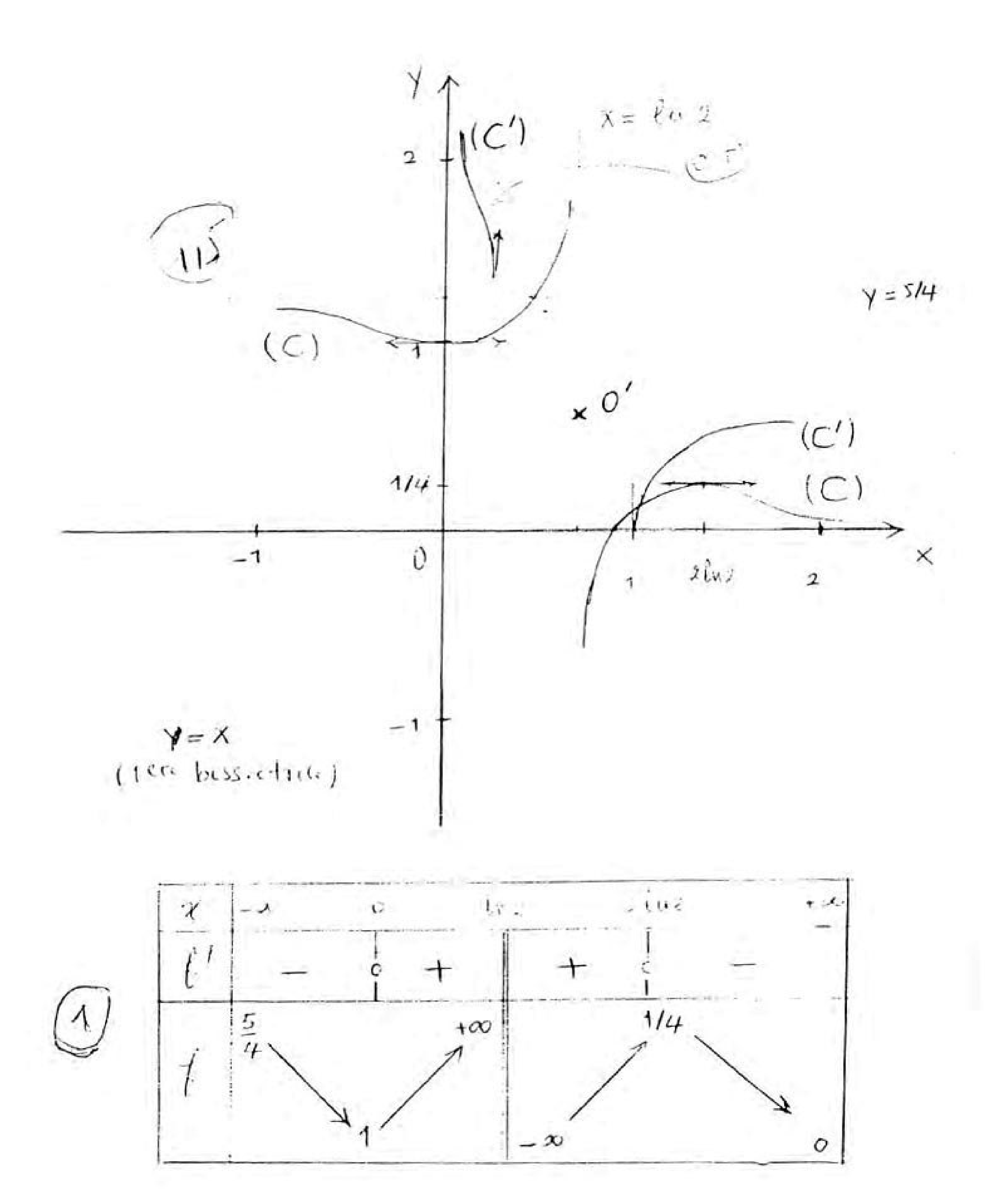
4. $A(t)$ est l'intégrale définie,



$$\begin{aligned} A(t) &= \int_{2\ln 2}^{t} f(x)dx = F(t) - F(2\ln 2) \\ &= \left(-\frac{1}{8}\ln(e^t - 2) - \frac{9}{8}\ln(e^t + 2) + \frac{5}{4}t - \frac{5}{4}\ln 2 + \frac{9}{8}\ln 3.\right) \times (4cm^2) \end{aligned}$$

L'aire A du domaine défini par les inégalités $0 < x \le \frac{1}{4},\ 2\ln 2 \le y \le g(x)$ est la limite (symétrie par rapport à la 1ère bissectrice) :

$$A = \lim_{t \to +\infty} A(t) = \left(-\frac{5}{4}\ln 2 + \frac{9}{8}\ln 3\right) \times (4cm^2).$$



(1)

x	$-\infty$		0		$\ln 2$		$2\ln 2$		$+\infty$
f'		$-$	0	$+$		$+$	0	$-$	
f	$\frac{5}{4}$	↘	1	↗	$+\infty$ | $-\infty$	↗	$1/4$	↘	0

كيمياء

تمرين 1: (4 نقطة)

يتفاعل بيروكسيد الهيدروجين(ماء الأكسيجيني) ذاتيا حسب معادلة التفاعل التالية:

$$2H_2O_{2(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

1- ا كتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع المتعلقتين بالثنائيتين :

(ox/red): $(O_{2(g)}/H_2O_{2(aq)}$ و $H_2O_{2(aq)}/H_2O_{(l)})$

2- أنجز جدول تقدم التفاعل.

تضع 1L من محلول ماء الأكسيجين في أنبوب اختبار, في ظروف التفاعل الذاتي,نحصل على 20 L ليتر من ثنائي ألأكسيجين.(الحجم المولي في شروط التجربة هو: (V_m=25 $L.mol^{-1}$)

3- احسب كمية مادة ثنائي الأكسيجين.

4- ما هو التركيز المولي للبيروكسيد الهيدروجين. (C_0)

نخفف محلول بيرو كسيد الهيدروجين 20 مرة و نسمي C_1 تركيزه الجديد. نريد معرفة القيمة الحقيقية لهذا التركيز و من اجل ذالك ' نأخذ V_1= 10 ml من محلول بيرو كسيد الهيدروجين المخفف , ونعايره بمحلول برمنغنات البوتاسيوم ذي التركيز $C_2 = 4.10^{-2}$ $mol.L^{-1}$ في وسط حمضي. معادلة تفاعل المعايرة هي:

$$2\,MnO_4^-{}_{(aq)} + 5\,H_2O_{2\,(aq)} + 6\,H_3O^+{}_{(aq)} \rightarrow 5\,O_{2(g)} + 2\,Mn^{++}{}_{(aq)} + 14\,H_2O_{(l)}$$

الثنائيات المشاركة في هذه المعايرة هي: $(MnO_4^-{}_{(aq)} / Mn^{++}{}_{(aq)})$, $(O_{2(g)} / H_2O_{2(aq)})$.عند التكافؤ يكون حجم محلول برمنغنات البوتاسيوم المسكوب يعادل : V_E = 18 ml

5- أوجد العلاقة بين كمية المادة الابتدائية $n_0\,(H_2O_2)$ و كمية المادة المضافة $n'_0\,(MnO_4^-)$ عند التكافؤ.

أوجد عبارة التركيز المولي لبيرو كسيد الهيدروجين بدلالة : C_2 , V_1 ,V_E و احسب قيمة التركيز C_1 .

احسب تركيز محلول بيرو كسيد الهيدروجين قبل التخفيف وقارن هذه القيمة بالتركيز المحسوب في السؤال 4. فسر الفرق بينهما.

تمرين2 :(4 نقطة)

(A

تمثل الوثيقة التالية المنحنيين البيانين لتغيرات أل pH بدلالة الحجم V الموافقين لمعايرة الأساس $NH_{3\,(aq)}$ بالحمض $HCOOH_{(aq)}$ و معايرة الحمض $HCOOH_{(aq)}$ بالأساس $NH_{3(aq)}$.

اعتمادا على المنحنيين أوجد:

1- إحداثيات نقطة التكافؤ لكل معايرة.

2- pK_{a1} لثنائي NH_4^+/ NH_3

3- pK_{a2} لثنائي $HCOOH / HCOO^-$

(B

نحضر محلولا (S) حجمه V=25 ml بإذابة 2.10^{-3} mol من حمض الميثانويك و 1.10^{-3} mol من الأمونياك.

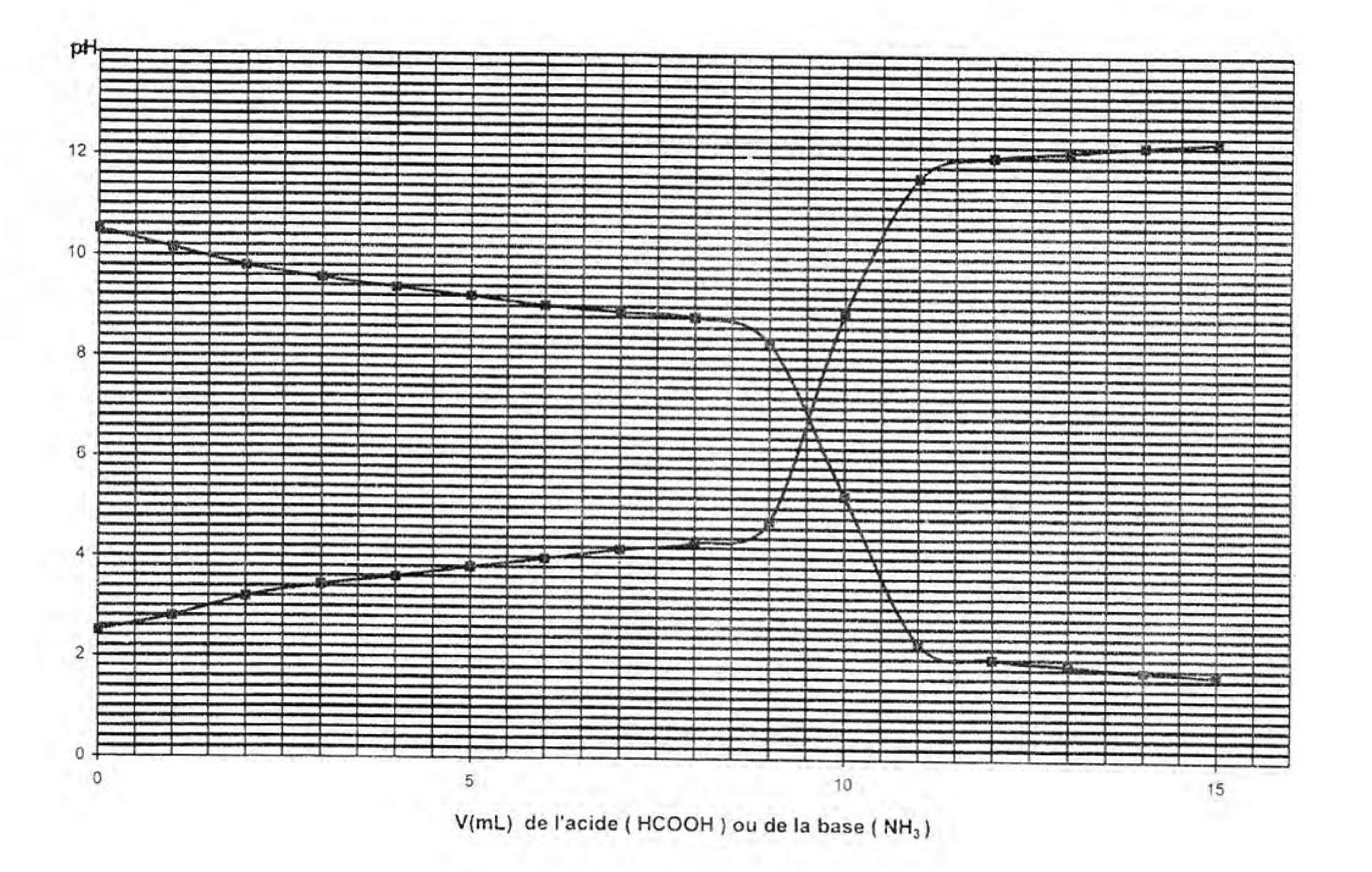
1. – أكتب معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الأمونياك.

2. – أحسب كسر التفاعل الابتدائي Q_{ri} للجملة.

3. – أحسب كسر التفاعل عند الاتزان $Q_{req} = K$ للجملة و قارنه مع Q_{ri}. ماذا تستنتج؟

4. – عبر عن Q_{req} بدلالة التقدم النهائي للتفاعل X_f لإستنتاج قيمة X_f و مقارنتها بالقيمة الأعظمية لتقدم التفاعل X_{max}.هل يمكن اعتبار تحول الجملة تاما؟

5. - اعتمادا على كميات المادة النهائية اذكر الأنواع الكيميائية السائدة في المحلول (S).



pH
12
10
8
6
4
2
0
0
5
10
15
V(mL) de l'acide (HCOOH) ou de la base (NH_3)

Corrigé Concours 2010

Exercice 1 :

(2 × 0,25pt) 1/ $O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2O_2$ ou $H_2O_2 \longrightarrow O_2 + 2H^+ + 2e^-$

$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow 2H_2O$

2/ $2H_2O_{2(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$

(0,5pt)

t=0	n_0	0	0
t=t∀	$n_0 - 2x$	$2x$	x

(0,25pt) 3/ nb de mole de O_2 $\quad n_{O_2} = \frac{20}{25} = 0,8$ mole $= x$

(0,5pt) 4/ $n_0 - 2x = 0 \Rightarrow n_0 = 2x = 1,6$ mole.

pour $V = 1L \Rightarrow C_0 = \frac{n_0}{V} = 1,6$ mol/L

5/ $2MnO^-_{4(aq)} + 5H_2O_{2(aq)} + 6H_3O^+_{(aq)} \longrightarrow 5O_{2(g)} + 2Mn^{2+}_{(aq)} + 14H_2O_{(l)}$

(0,5pt) – $2n_0 = 5n'_0 \Rightarrow \frac{n_0}{5} = \frac{n'_0}{2} \Rightarrow n_0 = \frac{5}{2}n'_0$

(0,25pt) – $\frac{C_1 V_{H_2O_2}}{5} = \frac{C_2 V_E}{2} \Rightarrow C_1 = \frac{5 C_2 V_E}{2 V_{H_2O_2}}$

pour $V_{H_2O_2} = 10$ml et $C_2 = 4\,10^{-2}$M $\quad V_E = 18$ ml

(0,5pt)

$$\boxed{C_1 = 0,18 \text{ mol/L}}$$

(0,5pt) – $C_0 = 3,6$ mol/L

(0,25pt) $C_0 \simeq 3,6$ mol/L $>$ à $C_0 = 1,6$ mol/L obtenue

(0,25pt) par décomposition de H_2O_2, donc la réaction de décomposition n'est pas totale.

Exercice 2 :

A / 1/ Les coordonnées :

(2 x 0,25pt) $HCOOH / HCOO^-$ $pH = 8,9$ $V_{NH_3} = 10 ml$

NH_4^+ / NH_3 $pH = 5,3$ $V_{HCOOH} = 10 ml$

(x 0,25pt) 2/ $pK_{a_{HCOOH/HCOO^-}} = 3,8$ $pK_{a_{NH_4^+/NH_3}} = 9,2$ $pH = pK_a$

(1pt) B / 1/ $HCOOH + NH_3 \longrightarrow HCOO^- + NH_4^+$

$t=0$ $2\,10^{-3}$ 10^{-3} 0 0

(0,25pt) 2/ $Q_{Ri} = \frac{|HCOO^-|_i |NH_4^+|_i}{|HCOOH|_i |NH_3|_i} = 0$ $|HCOO^-|_i = |NH_4^+|_i = 0$

3/ $HCOOH + NH_3 \longrightarrow HCOO^- + NH_4^+$

$t=t_{eq}$ $2\,10^{-3} - x$ $10^{-3} - x$ x x

(0,25pt) $Q_{Req} = \frac{|HCOO^-|_{eq} |NH_4^+|_{eq}}{|HCOOH|_{eq} |NH_3|_{eq}} = \frac{x^2}{(2\,10^{-3} - x)(10^{-3} - x)} = K$

(0,25pt) $K = \frac{Ka_2}{Ka_1} = \frac{10^{-3,8}}{10^{-9,2}} = 10^{5,4}$

(0,25pt) $Q_{Req} >> Q_{Ri} \Rightarrow$ réaction totale

4/ $\underline{Q_{Req}} = \frac{x_f^2}{(2\,10^{-3} - x_f)(10^{-3} - x_f)} = K$

(1pt) La résolution de cette équation donne

3 x 0,25pt $x_f^1 = 2\,10^{-3}$ $x_f^2 = 10^{-3}$

x_f^1 trop grande $\Rightarrow$ la valeur est $\underline{x_f^2 = 10^{-3}}$

qui correspond à $x_{max} \Rightarrow$ réaction totale

(3 x 0,25pt) 5/ $HCOOH$ $HCOO^-$ NH_4^+ espèces en solution

وزارة الدفاع الوطني

المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات مهندس

مسابقة الدخول

امتحان في الفيزياء والكيمياء ☆ المدة : 2 سا ☆ التاريخ : 18 أوت 2010

التمرين الأول: (04 نقاط)

ينزلق جسم صلب (S) ، يمكن اعتباره نقطيا، كتلته $m = 0.05\ kg$ على المسار $(ABCDE)$ يقع في المستوى الشاقولـي.

- AB قوس من دائرة مركزها O و نصف قطرها $R = 0.5\ m$ ، و حيث $\theta = 60°$، نعتبر الاحتكاكات مهملة على هذا الجزء.(انظر الشكل 1)

- BC طريق أفقي طوله $BC = 1m$ ، يوجد على هذا الجزء قوى احتكاك تكافيء قوة وحيدة ومعاكسة لجهة حركة(S) ونعتبرها ثابتة و نرمز لها بـ : $\vec{f}$.

- CDM طريق أفقي حيث الاحتكاكات مهملة.

ندفع الجسم (S) من النقطة A بسرعة ابتدائية $\|\vec{V}_A\| = 12ms^{-1}$ مماسية للمسار عند هذه النقطة .

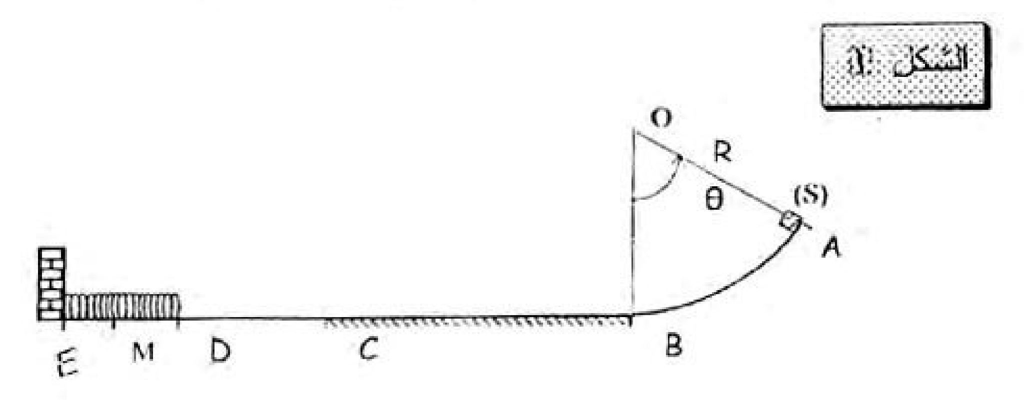
1. احسب القيمة $\|\vec{V}_B\|$ لسرعة الجسم (S) عند النقطة B .
2. يصل (S) الى النقطة C بسرعة $\|\vec{V}_C\| = 2.5\ ms^{-1}$. أحسب قيمة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ على المسار BC .
3. عندما يصل الجسم (S) الى النقطة D يصدم طرف نابض مرن حلقاته غير متلاصقة و كتلته مهملة و ثابت مرونته $K = 100N/m$ فيؤدي الى انضغاطه بمسافة $x_0 = DM$. يبقى الجسم (S) بعد ذالك مرتبطا بطرف النابض و ينجز حركة اهتزازية سعتها x_0 .

أ - احسب مقدار الانضغاط x_0 .

ب - احسب الدور T_0 لاهتزازات الجسم (S).

جـ - اكتب المعادلة الزمنية $x(t)$ لحركة الجسم (S). نأخذ مبدأ الأزمنة لحظة مرور الجسم من الفاصلة $(+2.5\ cm)$ في الاتجاه السالب. تؤخذ ($g = 10m.s^{-2}$).

الشكل 1



التمرين الثاني : (04 نقاط)

البولونيوم $^{210}_{84}Po$ هو عنصر مشع لجسيمات α وتتشكل نواة X .

1. عرف النواة المشعة.
2. إن نصف عمر Po هو $t_{1/2} = 138$ [illegible] ، عرف نصف العمر.
3. اكتب قانون التناقص للبولونيوم.
4. احسب نشاط عينة من البولونيوم كتلتها $222.2\,mg$. باعتبار أن هذه لا تحتوي إلا على ذرات البولونيوم 210 فقط .
5. أكتب معادلة البولونيوم.

المعطيات :

$Z(Rn) = 86$ ،	$Z(At) = 85$ ،	$Z(Bi) = 83$ ،	$Z(Pb) = 82$

التمرين الثالث : (04 نقاط)

تتألف دارة من مولد للتوتر الكهربائي قوته المحركة الكهربائية E و مكثفة فارغة سعتها C و مقاومة $R = 100 k\Omega$.

1. انشئ بهذه العناصر دارة كهربائية تسمح بشحن و تفريغ المكثفة بوجود المقاومة، ارسمها.
2. خلال تفريغ المكثفة كان بيان تطور التوتر u بين طرفيها بدلالة الزمن كما هو ممثل في الشكل المقابل.

أ) اكتب المعادلة التفاضلية للدارة المعبرة عن تغير التوتر بين طرفي المكثفة.

ب) اثبت أن حل هذه المعادلة التفاضلية هو : $u_C = Ee^{-t/\tau}$.

ت) أوجد قيمة E .

ث) أوجد العلاقة بين u و E من أجل $t = \tau$ (τ: يمثل ثابت الزمن للدارة) .

3. اعتمادا على البيان أوجد قيمة τ.
4. أوجد قيمة سعة المكثفة C .
5. ما قيمة التوتر بين طرفي المكثفة عندما تكون الطاقة المخزنة عظمى ؟ أوجد قيمتها العددية.

MINISTERE DE LA DEFENSE NATIONALE

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

Concours d'entrée

Examen de physique chimie **Durée : 2h** **Date : 18 /08/2010**

Exercice 1 : (04 points)

Un corps solide (S) assimilé à un point matériel et de masse m = 0.5 kg glisse sur une piste (ABCDE) contenue dans le plan vertical.

- AB est un arc de cercle de centre O et de rayon R = 0.5 m. O donne $\theta = 60^{\circ}$ et on néglige les frottements sur cette partie (voir figure 1).
- BC est une piste horizontale de longueur BC = 1m. Sur cette partie, la force de frottement qui s'oppose au mouvement de (S) est supposée constante et est représentée par $\vec{f}$.
- CDM est une piste horizontale où les frottements sont négligeables.

On pousse le corps (S) à partir du point A avec une vitesse initiale tel que : $\left|\vec{V}_A\right| = 12\ m/s$ et tangente à la trajectoire en ce point.

1 / Calculer la valeur $\left|\vec{V}_B\right|$ de la vitesse du corps (S) au point B.

2/ Le corps (S) arrive au point C avec une vitesse $\left|\vec{V}_c\right| = 2.5\ m/s$. Calculer la valeur de la force de frottement $\vec{f}$ le long du tronçon BC.

3/ Quand le corps (S) arrive au point D, il percute l'extrémité libre d'un ressort à spires non jointives, de masse négligeable et de constante de raideur $K = 100\ N/m$. Ceci induit une compression du ressort d'une distance $X_0 = DM$. Après, le corps (S) reste fixé au ressort et effectue un mouvement oscillatoire d'amplitude X_0.

a/ Calculer la valeur de la compression X_0.

b/ Calculer la valeur de la période T_0 des oscillations.

c/ Ecrire l'équation horaire $x(t)$ du mouvement du corps (S). On prend l'origine du temps l'instant du passage du corps par l'abscisse $(x = +2.5\ cm)$ dans le sens négatif. On prend g = 10 m/s^2.

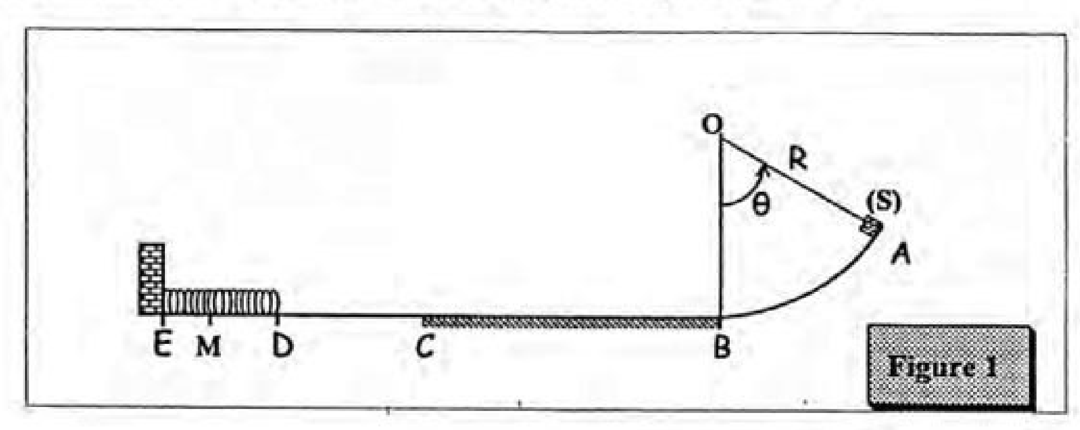


Figure 1

Exercice 2 : (04 points)

Le polonium $^{210}_{84}P$ est un élément radioactif et émet des particules α en donnant lieu à un élément X.

1/ Définir le noyau radioactif.
2/ La « demi-vie » du $^{210}_{84}P$ est 138.3 J. Définir la « demi-vie ».
3/ Ecrire la loi de décroissance du polonium.
4/ Calculer l'activité d'un échantillon de polonium de masse 222.2 μg en considérant que cet échantillon ne contient que des atomes de polonium 210.
5/ Ecrire la loi pour le polonium.

On donne :

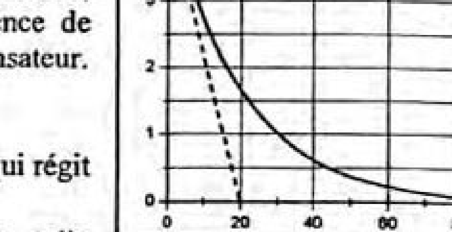
$Z(Rn) = 86$	$Z(At) = 85$	$Z(Bi) = 83$	$Z(Pb) = 82$

Exercice3 : (04 points)

On dispose d'un générateur de force électromotrice constante E, d'un condensateur vide de capacité C et d'une résistance R = 100 kΩ.

1. Réaliser, avec ces éléments, un circuit électrique permettant de charger et de décharger le condensateur à travers la résistance R.

2. Le graphe ci contre montre l'évolution, lors de la décharge, de la différence de potentielle U_C aux bornes du condensateur.



   a. Ecrire l'équation différentielle qui régit les variations de U_C.
   b. Montrer que la solution de cette équation différentielle est :

$$U_C = E.e^{-\frac{t}{RC}}$$

   c. Trouver la valeur de E.
   d. Déterminer une relation entre E et U_C pour $t = \tau$ (où τ est la constante de temps du circuit).

3. En utilisant la graphe de U_C (t), donner la valeur de τ.

4. En déduire la valeur de la capacité C.

5. Quelle est la valeur de la différence de potentielle U_C lorsque l'énergie emmagasinée dans le condensateur est maximale ? Calculer sa valeur numérique.

مسابقة الدخول 2010-2011

الإجابة

التمرين الأول : (04 ن)

1. بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة الميكانيكية للجملة :

$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2$ حيث $h_A = R(1-\cos\theta)$ و منه $v_B = \sqrt{2gR(1-\cos\theta) + v_A^2} = 12,2\ m/s$

(0.5) (0.25) (0.25)

2. بتطبيق نظرية الطاقة الحركية: $\frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 = -f\ BC$ و منه $f = \dfrac{\frac{1}{2}m\left[v_B^2 - v_C^2\right]}{BC} = 3,56N$

(0.5) (0.25)

3.

أ- ألاحتكاكات مهملة على CD : $v_C = v_D = 2,5m/s$ و $\frac{1}{2}mv_D^2 = \frac{1}{2}Kx_0^2$ و منه

(0.25) (0.25)

$x_0 = \sqrt{\frac{m}{K}}\ v_D = 5,59\ cm$

(0.25)

ب- لدينا : $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}} = 0,14s$

(0.5)

جـ - معادلة الحركة : $x(t) = x_0\cos(\omega t + \varphi)$ حيث السعة $x_0 = 5,59\ cm$ والنبض

(0.25)

$\omega = \frac{2\pi}{T} = 44,87rd/s$

(0.25)

عند $t = 0$ تكون $x(0) = +2,5cm$ بالتعويض نجد : $2,5 = 5,59\cos\varphi$ إذن $\cos\varphi = \frac{2,5}{5,59} = 0,4472$

$\Leftarrow \varphi \approx \frac{7\pi}{20}$ و نحصل على : $x(t) = 0,056\cos(44,87t + \frac{7\pi}{20})$

(0.25) (0.25)

$$\Delta E_c = \int mg \sin\theta \, R \, d\theta = mgR \int \sin\theta \, d\theta = mgR \left[-(\cos\theta - 1) \right]$$

$$= mgR \left[1 - \cos\theta \right]$$

$$\frac{1}{2} m \left(v_B^2 - v_A^2 \right) = mgh$$

$$v_B^2 - v_A^2 = 2gh$$



التمرين الثاني (04 ن)

1. النواة المشعة هي : نواة غير مستقرة تتفكك لتعطي نواة أكثر استقرار حيث يوجد عدة أنواع للتفكك (الإشعاع α ، β ، γ)

0.5

2. نصف العمر $t_{1/2}$ لعنصر مشع هو : المدة الزمنية اللازمة لتفكك نصف عدد أنوية العينة الابتدائية N_0 .

0.5

3. قانون التناقص الإشعاعي : $N = N_0 e^{-\lambda t}$.

0.5

4. $A = \left|\frac{dN}{dt}\right| = \lambda N$ ، حيث : $N = \frac{m}{M} N_{avo}$ و منه : $A = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \frac{m}{M} N_{avo}$ ،

0.5 0.5 0.5

$$A = \frac{\ln 2}{138.3 \times 24 \times 3600} \frac{222,2 \times 10^{-6}}{210} 6,02\ 10^{23} = 3,69 10^{10}\ Bq$$

0.5

5. ${}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{206}_{82}Pb$

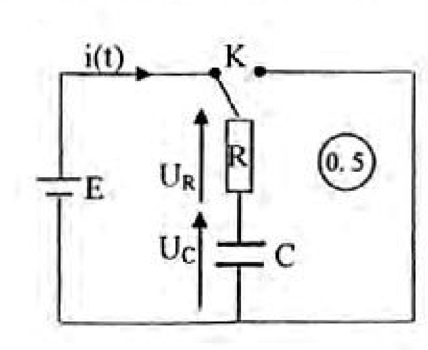
0.5

$$\frac{1}{2} m V_C^2 - \frac{1}{2} m V_B^2 = -f\, CB.$$

$$V_C^2 - V_B^2 = -2 \frac{f}{m} CB = -2a\, CB.$$

$$\frac{1}{2} m V_B^2 - \frac{1}{2} m V_A^2 =$$ [illegible] AB

Exercice 3: (04points)



1. الدارة الكهربائية التي تسمح بشحن و تفريغ مكثفة بوجود المقاومة:

2.

أ) المعادلة التفاضلية للدارة المعبرة عن تغيير التوتر بين طرفي المكثفة :

من قانون التوترات : $U_C(t)+U_{R(t)}=0.....(1)$ (0.25)

من قانون أوم : $U_R(t)=Ri(t).....(2)$ (0.25)

شحنة المكثفة في كل لحظة t : $q(t)=CU_C(t)$ (0.25)

شدة التيار عند اللحظة t : $i(t)=\frac{dq(t)}{dt}=\frac{d(CU_C(t))}{dt}=C\frac{dU_C(t)}{dt}$ (0.5)

بالتعويض في العلاقة (1) : $U_C(t)+RC\frac{dU_C(t)}{dt}=0$

و منه : $\frac{dU_C(t)}{dt}+\frac{U_C(t)}{RC}=0.....(3)$ (0.25)

ب) حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل التالي : $U_c(t)=Ee^{\frac{-t}{RC}}$

بالتعويض في المعادلة (3) نجد : $\frac{d(Ee^{\frac{-t}{RC}})}{dt}+\frac{1}{RC}Ee^{\frac{-t}{RC}}=0$

(0.5) $\frac{-(Ee^{\frac{-t}{RC}})}{RC}+\frac{1}{RC}(Ee^{\frac{-t}{RC}})=0$ ؛ $0=0$ و عليه تقبل حلا.

ت) إيجاد قيمة E : عند الزمن $t=0$، $U_C(0)=E=4.5V$ (0.25)

ج) العلاقة بين U_C و E من أجل $t=\tau$: $\tau=RC\Rightarrow U_C(\tau)=Ee^{\frac{-\tau}{\tau}}=Ee^{-1}=0.37E$ (0.25)

3. من البيان نستخرج قيمة τ: $\tau=20ms=0.02s$ (0.25)

4. قيمة سعة المكثفة C : $\tau=RC\Rightarrow C=\frac{\tau}{R}=2.10^{-7}F=0.2\mu F$ (0.25)

5. قيمة التوتر بين طرفي المكثفة عندما تكون قيمة الطاقة المخزنة عظمى:

(0.5) $U_{C\max}=E=4.5V\Rightarrow W=\frac{1}{2}C(U_{C\max})^2=\frac{1}{2}.210^{-7}.(4.5)^2=20.2510^{-7}J$

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

CONCOURS D'ENTREE

AOUT 2010

EPREUVE DE FRANÇAIS

L'émigration qui était, il y a quelques années, une solution, est aujourd'hui et incontestablement un problème, un piège, une aventure sans lendemain. Ce qui se passe dans les pays d'accueil, occidentaux notamment, est plus que convaincant. Désormais un syndrome de rejet s'est installé dans les mentalités, les attitudes, les comportements des autochtones contre les travailleurs étrangers qui, de toute évidence, ont terminé les tâches pour lesquelles on les a appelés...Dès lors, ils sont devenus « source de crise » et donc automatiquement des « indésirables ». Et il est inutile de rappeler la prolifération des actes de racisme si virulents qu'on a l'impression parfois de faire face à une Europe sans civilisation.

Que les jeunes qui pensent émigrer, clandestinement, sachent qu'ils vont au devant d'immenses problèmes et que l'Eden n'est pas au-delà des frontières. Bien au contraire. Et il est du devoir de tout un chacun de se rendre à l'évidence que l'émigration est bel et bien un mythe et que les jeunes sont appelés à penser à leur avenir chez eux et jamais plus ailleurs.

A ce propos, il y a lieu d'attirer l'attention sur un fait : nos compatriotes qui rentrent de l'étranger et font étalage de leurs acquis ne parlent que peu des conditions dans lesquelles ils travaillent et vivent. Comme par enchantement, leurs maux disparaissent aux frontières et abandonnent « l'être » et le « paraître ». C'est alors qu'ils sont l'objet d'une attention particulière de la part des jeunes qui sont frappés par l'apparat affiché par ces « aventuriers d'outre-mer ».Cela fausse beaucoup d'idées et installe certains esprits tendres vers le rêve .

Sincèrement, à leur retour, nos compatriotes sont appelés plus que jamais à expliquer, rien qu'à leur entourage, ce qu'endurent tous les jeunes émigrés clandestinement.

Ceci étant, par ailleurs, le devoir de tous.

H.Aït Daoud, El Moudjahid du 10 juin 2004

Questions

Compréhension de l'écrit (10 points)

1. Quel est le thème abordé par l'auteur dans ce texte?
2. Relevez la phrase qui résume le point de vue de l'auteur
3. " Il est inutile de rappeler la <u>prolifération</u> des actes de racisme »
   Le mot souligné signifie:
   - la diminution
   - l'augmentation
   - la condamnation

Relevez la bonne réponse.

4. « Que les jeunes qui pensent emigrer, clandestinement, sachent qu'ils vont au devant d'immenses problèmes et que l'Eden n'est pas au-delà des frontières. »

Réécrivez la phrase ci-dessus en remplaçant "les jeunes" par "**le jeune**" et faites les transformations qui s'imposent

Production écrite (10 points)

<u>Sujet</u>

De nos jours, beaucoup de jeunes sont tentés par l'émigration clandestine, au péril de leur vie. Rédigez un texte argumentatif dans lequel vous donnerez votre point de vue sur la question en utilisant deux ou trois arguments.

Corrigée

Compréhension(10pts) :

2.5 pts 1.Acceptez : émigration ; l' émigration des jeunes
L'émigration clandestin, la haraga , les haraga .

3pts 2. 1ère phrase (1 § =3pts)- (phrase 1 § 2= 1pts)

2.5pts 3. L'augmentation

2pts 4. Pense, sache, il, va.

Production écrite (10pts) :

(1pt) 1.Comprehension du sujet

(1pt) 2.Presentation (§s, alinéas)

(4pts) 3.Stucture argumentative.(problématique, thèse , arguments
exemples, conclusion)

4. Correction de la langue → *lexique **(2pts)**
→ *grammaire **(2pts)**

CONCOURS D'ACCES A L'ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE
AUX ETUDES D'INGENIORAT
AOUT2010

EPREUVE D'ANGLAIS

Read the text carefully then do the activities

United States scientists from many fields are using their knowledge to advance rocket development for peaceful uses. Their aim is to speed the day when man travels in space interplanetary exploration.

Before man can actually travel in space, many engineering problems must be solved. Because space has no atmosphere, man must carry his environment with him. Experiments are now under way to determine how best to provide him with air, water, food and relief from boredom, plus protection from extreme heat, cold and radioactivity.

The lack of gravity presents many problems for man in space. He will be weightless and will float even inside a spaceship. As his food will float, it has to be squeezed into his mouth from tubes. The lack of pressure outside a spacecraft will cause his body to burst without a special suit. A practical means of directing a spaceship and re-entering the Earth's atmosphere also are prime concerns to scientists.

Many experts believe that space platforms outside the Earth's atmosphere are the best place for man to launch his interplanetary flights. Among other benefits, the space platforms, without atmosphere or gravity, could save the enormous energies required for a spaceship to take off from Earth.

Despite the preparations for man to travel in space, electronic robots might be the first to explore other planets because **they** could be controlled by radio and would not be affected by temperature, radiation, atmosphere, etc.

Part One: Comprehension

A- Interpretation

1- The text is an extract from

a- A report.
b- A medical book.
c- A magazine.

2- Say whether these statements are true or false.

a- The scientists' goal is to use their knowledge to improve rocket development.
B-Man floats in space because of the excess of gravity.
C-The lack of pressure outside the spacecraft engenders the body's explosion.
D-Robots might replace man for he is not well-prepared for space exploration.

3-Answer the following questions according to the text.

A-What are scientists working on?
B-What problems should be solved before man travels to space?

B-Text exploration

I -**Find in the text words that mean the same as the following:**

a- Investigation=……… §1 b- Really =…………

2-Complete the fo1lowining table

NOUN	VERB	ADJECTIVE
…………..	To use	……………
…………..	…………..	Weightless
Heat	…………..	……………

3- **Complete sentence 'b' so that it means the same as 'a'.**

1. a - America spends huge sums of money on space exploration.
   b -Huge sums of money…………………………………………………
2. a- If the astronaut does not put on a special suit, his body will burst.
   b-Unless ………………………………………………………………

4- **Give the correct form of the verbs in brackets**

In ancient times, people (to worship) the moon but after astronauts (to go) there, they (to know) that it (to be) a satellite.

I - Comprehension

A - 1. a magazine (1 pt)

2. a. True (1 pt.)

3. b. False (1. pt.)

c. True (1 pt.)

d. True (1 pt.)

3. A - United States scientists from many fields are using their knowledge to advance rocket developments for peaceful uses. Their aim is to speed the day when man travels in space interplanetary exploration (2 pt.)

b - Paragraph 3 → lack of gravity and lack of pressure (2 pt.)

B. 1. a. Investigation = ~~experiments~~ (1 pt.)
Really = Actually (1 pt.)
Growth = Development (1 pt.)
advance

2.
performance
usage / User

Noun	Verb	Adjective
1 - Use	——	useful / useless
weight	to weigh	——
——	to [illegible]	hol

3. a. Huge sums of. money (are spent) on space exploration (1 pts)

2. b unless ..... puts ..... will not burst (1 pt each verb)

4. worshipped / used to worship / went / knew / was (0.5 for each verb)


CONCOURS D'ENTREE 2011

وزارة الدفاع الوطني

المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات مهندس

مسابقة الدخول

إمتحان مادة الرياضيات المدة: ساعتان ونصف التاريخ: 18 أوت 2011

التمرين الأول: (06 نقاط)

I) في مجموعة الأعداد المركبة $\mathbb{C}$ ، نعتبر المعادلة :

$$(E): \quad z^3 + (5+i)z^2 + (10+2i)z + 8 = 0$$

1) بين أن المعادلة (E) تقبل حلا حقيقيا α يطلب تعينه.

2) حل المعادلة (E) و أكتب حلولها على الشكل الأسي.

II) في المستوي $(\mathcal{P})$ المزود بمعلم متعامد و متجانس $(O, \vec{i}, \vec{j})$، نعتبر التحويل النقطي f الذي يرفق بكل نقطة M ذات اللاحقة Z النقطة M' ذات اللاحقة Z' حيث $Z' = (1+i)Z$.

1) حدد طبيعة التحويل النقطي f و عناصره المميزة.

2) من أجل M تختلف عن المبدأ، بين أن المثلث OMM' قائم و متساوي الساقين.

إستنتج من ذلك طريقة هندسية لإنشاء النقطة M' صورة M بالتحويل f .

3) لتكن متتالية النقط $(A_n)_{n\in IN}$ من المستوي $(\mathcal{P})$ المعرفة بـ: A_0 لاحقتها $Z_0 = -1 + i$ و من أجل كل عدد طبيعي n ، $A_{n+1} = f(A_n)$

أ) أنشئ النقط A_0، A_1، ....، A_8 في المستوي $(\mathcal{P})$. (من الأفضل تخصيص صفحة كاملة للشكل)

ب) من أجل أي قيم للعدد الطبيعي n ، تكون النقط O، A_0، A_n على إستقامة واحدة.

ج) أوجد محيط و مساحة المضلع $A_0A_1A_2A_3A_4A_5A_6A_7A_8$.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

من أجل كل عدد طبيعي غير معدوم n نضع : $I_n = \int_1^e (lnx)^n\,dx$ ، e يمثل أساس اللوغريتم النيبيري

1) بين أن المتتالية $(I_n)_n$ متناقصة و إستنتج طبيعتها.

2)

أ) باستعمال المكاملة بالتجزئة أوجد العلاقة التي تربط بين I_{n+1} و I_n ، أحسب قيم I_1، I_2، I_3 .

ب) برهن أنه من أجل كل n غير معدوم فإن $(n+1)I_n \leq e$ ، إستنتج من ذلك نهاية المتتالية $(I_n)_n$.

3) حدد قيمة $nI_n + (I_n + I_{n+1})$ ، إستنتج نهاية المتتالية $(nI_n)_n$

المسألة: (10 نقاط)

نعتبر مجموعة الدوال f_n المعرفة على $\mathbb{R}^+$ بـ : $f_n(x) = x^n(1 - lnx)$ من أجل $x > 0$ و $f_n(0) = 0$

حيث n عدد طبيعي غير معدوم ، ln يمثل اللوغاريتم النيبيري ذو الأساس $e = 2.718$.

نرمز بـ $(\mathcal{C}_n)$ إلى المنحنى البياني للدالة f_n في معلم متعامد و متجانس $(O, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$ (نأخذ وحدة الرسم 4cm)

I)

1) بين استمرارية الدالة f_n عند النقطة 0 .

2) أدرس حسب قيم n قابلية الأشتقاق للدالة f_n عند النقطة 0 و أعط تفسيرا هندسيا للنتائج المحصل عليها.

3) أوجد نهاية الدالة f_n عند مالا نهاية و أدرس فروعها اللانهائية.

4) أدرس حسب قيم n تغيرات الدالة f_n .

5) حدد وضعية المنحنى $(\mathcal{C}_{n+1})$ بالنسبة للمنحني $(\mathcal{C}_n)$ ، محددًا نقاطهما المشتركة.

6) أوجد معادلتي المماسين للمنحني $(\mathcal{C}_n)$ عند النقطتين $x = 1$ و $x = e$.

7) أرسم في نفس المعلم المتعامد و المتجانس $(O, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$ المنحنيات $(\mathcal{C}_1)$ ، $(\mathcal{C}_2)$ و $(\mathcal{C}_3)$. (من الأفضل تخصيص صفحة كاملة للشكل)

II)

1) نرمز بـ a لعدد حقيقي موجب غير معدوم وَ مختلف عن e .

لتكن M و M' نقطتان من المستوي تنتميان على الترتيب إلى المنحنيين $(\mathcal{C}_n)$ و $(\mathcal{C}_{n+1})$ فاصلتهما a .

أ) بين أن المستقيمات: المستقيم (OM') ، المستقيم الذي معادلته $x = 1$ و المستقيم الموازي لمحور الفواصل والمار من النقطة M ، تتقاطع في نقطة واحدة يطلب تحديدها.

ب) إستنتج حينئذ طريقة هندسية لإنشاء النقطة M' اعتبارا من النقطة M ، موضحا ذلك بتمثيل هندسي في كل من الحالات التالية: $0 < a < 1$ ، $1 < a < e$ ، $a > e$.

2) ليكن m وسيط حقيقي

أ) من أجل كل عدد طبيعي غير معدوم n ، عين قيم الوسيط m التي يكون من أجلها المستقيم $y = mx$ مماسًا للمنحنى $(\mathcal{C}_n)$ في نقطة $\left(x_n, y_n = f_n(x_n)\right)$ يطلب تحديدها.

ب) أوجد بيانيا و حسب قيم الوسيط m عدد حلول المعادلة $f_n(x) - mx = 0$.

3) باستعمال المكاملة بالتجزئة أحسب التكامل $\int_{\alpha}^{e} f_n(x)dx$ حيث α يمثل عدد حقيقي ينتمي إلى المجال $]0, e]$.

إستنتج من ذلك القيمة الجبرية $\overline{A_n}$ لمساحة الحيز المحصور ما بين المنحنى $(\mathcal{C}_n)$ ، محور الفواصل و المستقيمين $x = e$ و $x = 0$.

حظ سعيد

Ministère de la Défense Nationale

Ecole nationale Préparatoire aux Etudes d'Ingéniorat

Concours d'entrée

Matière : Mathématiques **Durée : Deux heures et demie** **Date : 18 Aout 2011**

Exercice 1 : *(06 points)*

I) *Dans l'ensemble* $\mathbb{C}$ *des nombres complexes, on considère l'équation :*

$$(E): \quad z^3 + (5+i)z^2 + (10+2i)z + 8 = 0$$

1) *Montrer que l'équation* (E) *admet une solution réelle que l'on déterminera.*
2) *Résoudre l'équation* (E) *et écrire ses solutions sous forme exponentielle.*

II) *Dans le plan* $(\mathcal{P})$ *muni d'un repère orthonormé* $(O,\vec{\imath},\vec{\jmath})$, *on considère l'application* f *qui à tout point M d'affixe Z associe le point M' d'affixe Z' tel que* $Z' = (1+i)Z$

1) *Déterminer la nature et les éléments caractéristiques de* f.
2) *Soit* M *un point du plan distinct de l'origine O et soit* M' *son image par* f.
   Monter que le triangle OMM' *est rectangle isocèle et en déduire un procédé de construction du point* M'.
3) *On considère la suite des points* $(A_n)_{n\in IN}$ *du plan* $(\mathcal{P})$, *définis par :*
   A_0 *le point d'affixe* $Z_0 = -1+i$ *et pour tout entier naturel* n, $A_{n+1} = f(A_n)$.
   a) *Placer les points* A_0, $A_1, \cdots, A_8$ *dans le plan* $(\mathcal{P})$. *(Il est préférable de réserver une page complète au dessin).*
   b) *Pour quelles valeurs de* n, *les points* O, A_0, A_n *sont-ils alignés ?*
   c) *Déterminer le périmètre et l'aire du polygone* $A_0A_1A_2A_3A_4A_5A_6A_7A_8$.

Exercice 2 : *(04 points)*

Pour tout entier naturel n *non nul, on pose* $I_n = \int_1^e (\ln x)^n\, dx$, *où e désigne la base du logarithme népérien.*

1) *Montrer que la suite* $(I_n)_n$ *est décroissante et en déduire sa nature.*
2)
   a) *Grace à une intégration par partie, trouver la relation qui relie* I_{n+1} *et* I_n, *calculer* I_1, I_2, I_3.
   b) *Montrer que pour tout entier naturel* n *non nul on a* $(n+1)I_n \leq e$, *en déduire la limite de la suite* $(I_n)_n$.
3) *Déterminer la valeur de* $nI_n + (I_n + I_{n+1})$, *et en déduire la limite de la suite* $(nI_n)_n$.

Problème : *(10 points)*

On considère la famille de fonctions f_n définie sur $\mathbb{R}^+$ par :

$$f_n(x) = x^n(1 - \ln x) \text{ si } x > 0 \text{ et } f_n(0) = 0.$$

Où n désigne un entier naturel non nul, $\ln$ désigne le logarithme népérien de base $e = 2.718$.

On note par $(\mathcal{C}_n)$ la courbe représentative de f_n dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$ (unité graphique 4 cm).

I)

1) *Montrer que f_n est continue en 0.*
2) *Etudier suivant les valeurs de l'entier naturel n, la dérivabilité de la fonction f_n en 0. Interpréter graphiquement le résultat.*
3) *Déterminer la limite de f_n en $+\infty$ et étudier ses branches infinies.*
4) *Déterminer suivant les valeurs de n, le sens de variation de f_n.*
5) *Etudier la position relative des courbes $(\mathcal{C}_n)$ et $(\mathcal{C}_{n+1})$, et déterminer leur points communs.*
6) *Ecrire l'équation de la tangente à $(\mathcal{C}_n)$ en chacun des points d'abscisses : $x = 1$ et $x = e$.*
   d) *Tracer dans le même repère $(\mathcal{C}_1)$, $(\mathcal{C}_2)$ et $(\mathcal{C}_3)$. (Il est préférable de réserver une page complète au dessin).*

II)

1) *On note par a un réel positif différent de 0 et de e. Soit les deux points $M \in (\mathcal{C}_n)$ et $M' \in (\mathcal{C}_{n+1})$ d'abscisse a.*
   a) *Montrer que la droite (OM'), la droite d'équation $x = 1$ et la droite passant par M et parallèle à l'axe des abscisses, sont concourantes.*
   b) *Déduire alors une méthode géométrique pour construire le point M' à partir du point M. Faire la construction dans les trois cas : $0 < a < 1$, $1 < a < e$, $a > e$.*
2) *Soit m un paramètre réel.*
   a) *Pour tout entier naturel n non nul, déterminer les valeurs du paramètre m pour lesquelles la droite d'équation $y = mx$ soit tangente à la courbe $(\mathcal{C}_n)$ en un point $(x_n, y_n = f_n(x_n))$ que l'on déterminera.*
   b) *Déterminer graphiquement et suivant les valeurs du paramètre m le nombre de solutions de l'équation $f_n(x) - mx = 0$.*
3) *En utilisant une intégration par partie, calculer l'intégrale $\int_\alpha^e f_n(x)dx$ où α désigne un réel appartenant à l'intervalle $]0, e]$.*
   en déduire la valeur de l'aire algébrique $\overline{A_n}$ de la surface délimitée par la courbe $(\mathcal{C}_n)$, les droites $y = 0$, $x = e$, $x = 0$.

Bonne chance

Ministère de la Défence Nationale
Ecole Nationale Préparatoire aux Etudes d'Ingéniaurat
Corrigé du concours d'entrée
Matière:Mathématiques *18Aout2011*

Exercice 1 *(06 Points):*

I)

$$z^3 + (5+i)z^2 + (10+2i)z + 8 = 0 \qquad (E)$$

1. *Recherche d'une solution réelle: α*

$$\begin{aligned} \alpha \text{ solutuin de (E)} &\iff \alpha^3 + (5+i)\alpha^2 + (10+2i)\alpha + 8 = 0 \\ &\iff \left(\alpha^3 + 5\alpha^2 + 10\alpha + 8\right) + \left(\alpha^2 + 2\alpha\right) i = 0 \\ &\iff \begin{cases} \alpha^2 + 2\alpha = 0 \implies (\alpha = -2) \vee (\alpha = 0) \\ \alpha^3 + 5\alpha^2 + 10\alpha + 8 = 0, \text{ vérifier pour } (\alpha = -2) \end{cases} \end{aligned}$$

la solution réelle est donc $\alpha = -2$.

2. *Résolution de (E):*
d'aprés 1°)

$$\begin{aligned} z^3 + (5+i)z^2 + (10+2i)z + 8 &= (z+2)\left(z^2 + az + 4\right) \\ &= z^3 + (a+2)z^2 + (4+2a)z + 8 \end{aligned}$$

par identification on aura

$$\begin{cases} a + 2 = 5 + i \\ 4 + 2a = 10 + 2i \end{cases} \implies a = 3 + i$$

donc

$$z^3 + (5+i)z^2 + (10+2i)z + 8 = (z+2)\left(z^2 + (3+i)z + 4\right)$$

dire que $z^3 + (5+i)z^2 + (10+2i)z + 8 = 0$ revient à dire que soit $z + 2 = 0$ (on retrouve notre solution réelle) ou que $z^2 + (3+i)z + 4 = 0$.

$$\Delta = (3+i)^2 - 16 = -8 + 6i$$

Racines de Δ :
Soit $\delta = l_1 + il_2$ tel que $\delta^2 = \Delta$:

$$\begin{cases} l_1^2 - l_2^2 = -8 \\ 2l_1 l_2 = 6 \end{cases} \quad \text{avec } |\delta|^2 = |\Delta| \iff l_1^2 + l_2^2 = 10$$

il vient delà: $l_1 = \pm 1$ et $l_2 = \pm 3$, ce qui veut dire que les racines carré de Δ sont

$$\delta_1 = 1 + 3i \quad \delta_2 = -1 - 3i$$

les solutions de l'équation $z^2 + (3+i)z + 4 = 0$ sont donc

$$S_1 = \frac{-(3+i) + \delta_1}{2} = -1 + i \quad S_2 = \frac{-(3+i) + \delta_2}{2} = -2 - 2i$$

Les solutions de l'équation (E) sont alors:

$$S_0 = -2 = 2\exp(i\pi) \quad S_1 = -1 + i = \sqrt{2}\exp\left(\frac{3i\pi}{4}\right) \quad S_2 = -2 - 2i = \sqrt{2}\exp\left(-\frac{3i\pi}{4}\right)$$

II) *Dans le plan (P) muni d'un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$, on considère l'application f définie par $M' = f(M)$, avec $z' = (1+i)z$.*

1.

$$|1+i| = \sqrt{2} \quad \arg(1+i) = \frac{\pi}{4}$$
$$O = f(O)$$

L'application f est donc une similitude directe de centre l'origine O de rapport $\sqrt{2}$ et d'argument $\frac{\pi}{4}$.

2. *Soit M un point quelconque du plan (P) différent de l'origine.*

Dans le triangle OMM' où $M' = f(M)$ les vecteurs $\overrightarrow{OM}, \overrightarrow{MM'}$ sont réspéctivement d'affixe z et $z' - z = iz$ et vérifient:

$OM = |z| \quad MM' = |z' - z| = |iz| = |z|$ *le triangle OMM' est donc isocèle de sommet M.*
$\dfrac{z' - z}{z} = \dfrac{iz}{z} = i$ *(le rapport étant imaginaire pur) le triangle OMM' est donc rectangle en M.*

La construction de M' :

Le point M' est placé sur la perpondiculaire à la droite (OM) en M telle que $OM = MM'$ et $\left(\widehat{\overrightarrow{OM}, \overrightarrow{OM'}}\right)$ est directe.

3. *Soit la suite des points $(A_n)_{n \in N}$ du plan (P) définie par:*

$$\begin{cases} A_0 \text{ d'affixe } z_0 = -1 + i \\ A_{n+1} = f(A_n), \text{ On note par } z_n \text{ l'affixe de } A_n. \end{cases}$$

a) *Placement des points A_n (voir schéma 1).*

b) *Dire que les trois points O, A_0, A_n sont alignés est équivalent à dire que les deux vécteurs $\overrightarrow{OA_0}, \overrightarrow{OA_n}$ sont colineaires.*

$$\text{les trois points } O, A_0, A_n \text{ sont alignés} \iff \frac{z_n}{z_0} \text{ est un réel pur}$$

$$\begin{array}{ll}
z_0 \text{ est l'affixe de } A_0 & \\
z_1 \text{ est l'affixe de } A_1 & A_1 = f(A_0) \text{ avec } z_1 = (1+i)z_0 \\
z_2 \text{ est l'affixe de } A_2 & A_2 = f(A_1) \text{ avec } z_2 = (1+i)z_1 = (1+i)^2 z_0 \\
z_3 \text{ est l'affixe de } A_3 & A_3 = f(A_2) \text{ avec } z_3 = (1+i)z_2 = (1+i)^3 z_0 \\
\vdots & \vdots \\
z_n \text{ est l'affixe de } A_n & A_n = f(A_{n-1}) \text{ avec } z_n = (1+i)z_{n-1} = (1+i)^n z_0
\end{array}$$

il suffit de montrer par récurrence que pour tout $n \in \mathbb{N}$: $z_n = (1+i)^n z_0$.
$\dfrac{z_n}{z_0} = \dfrac{(1+i)^n z_0}{z_0} = (1+i)^n$ *avec* $1 + i = \sqrt{2}\exp(i\dfrac{\pi}{4})$
donc $\dfrac{z_n}{z_0} = (1+i)^n = \left(\sqrt{2}\right)^n \exp(i\dfrac{n\pi}{4})$.
pour que le nombre complexe $\dfrac{z_n}{z_0}$ soit un nombre réel pur il faut et il suffit que l'argument $\dfrac{n\pi}{4}$ soit un multiple de π ce qui veut dire que n soit un multiple de 4.

$$\text{les trois points } O, A_0, A_n \text{ sont alignés} \iff n \text{ est un multiple de } 4.$$

c) *Calcul du périmetre P du polygone $A_0A_1A_2A_3A_4A_5A_6A_7A_8$:*

$$P = A_0A_1 + A_1A_2 + A_2A_3 + A_3A_4 + A_4A_5 + A_5A_6 + A_6A_7 + A_7A_8 + A_8A_0$$

d'aprés 2°) le triangle OA_nA_{n+1} est isocèle de sommet A_n, donc: $A_nA_{n+1} = OA_n$ pour tout $n \in \mathbb{N}$, de plus d'aprés $3 - b)°$ les points O, A_0, A_8 sont alignés, et $A_0 \in [OA_8]$
De ce fait

$$P = OA_0 + OA_1 + OA_2 + OA_3 + OA_4 + OA_5 + OA_6 + OA_7 + OA_8 - OA_0$$
$$P = OA_1 + OA_2 + OA_3 + OA_4 + OA_5 + OA_6 + OA_7 + OA_8$$

où

$$\begin{aligned}
OA_n &= |z_n| \\
&= |(1+i)^n z_0| \\
&= \left|\left(\sqrt{2}\right)^n \exp(i\frac{n\pi}{4}) z_0\right| \\
&= \left(\sqrt{2}\right)^n |z_0|, \text{ avec } |z_0| = \sqrt{2} \\
&= \left(\sqrt{2}\right)^{n+1}
\end{aligned}$$

donc

$$\begin{aligned} P &= \sum_{k=1}^{k=8} OA_k \\ &= \sum_{k=1}^{k=8} (\sqrt{2})^{k+1} \\ &= \sqrt{2} \underbrace{\sum_{k=1}^{k=8} \left(\sqrt{2}\right)^k}_{\text{Somme d'une suite géométrique de raison } \sqrt{2}} \\ &= 2\frac{1-(\sqrt{2})^8}{1-\sqrt{2}} \\ &= 30(1+\sqrt{2}) \end{aligned}$$

$$P = 30(1+\sqrt{2})$$

l'aire du polygone $A_0A_1A_2A_3A_4A_5A_6A_7A_8$:
l'aire du polygone n'est autre que la somme des aires des triangles OA_kA_{k+1} *où* $k \in \{0,\dots,7\}$

$$aire(P) = \sum_{k=0}^{k=7} aire(OA_kA_{k+1})$$

or d'aprés la qustion 2°):

$$aire(OA_kA_{k+1}) = \frac{(OA_k)^2}{2} = \frac{|z_k|^2}{2} = 2^k$$

donc

$$aire(P) = \sum_{k=0}^{k=7} 2^k = \frac{1-2^8}{1-2} = 15$$

$$aire(P) = 15$$

Exercice 2 *(04 points)*
Pour tout entier naturel n non nul, on pose $I_n = \int_1^e \ln^n x dx$ *où e désigne la base du logarithme népérien.*

1. *On sait que pour tout x appartenant à l'intervalle* $[1,e]$ *on a* $0 \leq \ln x \leq 1$, *(il y'a égalité seulement pour* $x = 1$ *et* $x = e$*)*
   donc pour tout $n \in \mathbb{N}$

   $$\ln^n x \geq \ln^{n+1} x$$

   d'où

   $$\int_1^e \ln^n x dx \geq \int_1^e \ln^{n+1} x dx$$

   ce qui veut dire que la suite $(I_n)_n$ *est décroissante.*
   De plus: $\ln x \geq 0$, *ce qui montre que* $I_n > 0$ *et cela pour tout* $n \in \mathbb{N}^*$
   La suite $(I_n)_n$ *est donc une suite décroissante et minorée (par zéro), elle est donc convergente et de plus sa limite est positive ou nulle.*

   a) *par une intégration par partie de* I_{n+1} *il vient que*

   $$I_{n+1} = \int_1^e \ln^{n+1} x dx = x\ln^{n+1} x\rfloor_1^e - (n+1)I_n$$

   donc

   $$I_{n+1} = e - (n+1)I_n$$

   calcule de I_1, I_2 *et de* I_3 :

   $$I_1 = \int_1^e \ln x dx \text{ une intégration par partie donne } I_1 = \int_1^e \ln x dx = x\ln x - x\rfloor_1^e = 1$$

En utilisant la relation reliant I_{n+1} à I_n il vient que:

$$I_2 = e - (1+1)I_1 = e - 2$$
$$I_3 = e - (2+1)I_2 = e - 3(e-2) = 6 - 2e$$

$$I_1 = 1 \qquad I_2 = e - 2 \qquad I_3 = 6 - 2e$$

b) *D'aprés ce qui précède, pour tout $n \in \mathbb{N}^*$ $I_n > 0$ donc $I_{n+1} = e - (n+1)I_n > 0$ d'où $(n+1)I_n < e$. il vient de cela que $I_n < \frac{e}{(n+1)}$, par passage à la limite ($n \longrightarrow +\infty$) dans l'inégalité:*

$$0 < I_n < \frac{e}{(n+1)}$$

on trouve alors

$$\lim_{n \longrightarrow +\infty} I_n = 0$$

c) *Par remplacement du terme I_{n+1} par $e - (n+1)I_n$ dans l''expréssion $nI_n + (I_n + I_{n+1})$ on trouve:*

$$nI_n + (I_n + I_{n+1}) = e$$

sachant que $\lim_{n \longrightarrow +\infty} I_n = \lim_{n \longrightarrow +\infty} I_{n+1} = 0$, il vient que

$$\lim_{n \longrightarrow +\infty} nI_n = e$$

Problem 1 *(10 points)*
Soit la famille de fonctions définie sur $\mathbb{R}^+$ par

$$f_n(x) = \begin{cases} x^n(1 - \ln x) & \text{pour } x > 0 \\ 0 & \text{pour } x = 0 \end{cases}$$

où $n \in \mathbb{N}^*$

I) 1. *Continuité de f_n en 0 :*
On sait que pour tout $n \in \mathbb{N}^*$ $\lim_{n \longrightarrow +\infty} x^n \ln x = 0$

$$\lim_{n \longrightarrow +\infty} x^n(1 - \ln x) = \lim_{n \longrightarrow +\infty} (x^n - x^n \ln x) = \lim_{n \longrightarrow +\infty} x^n - \lim_{n \longrightarrow +\infty} x^n \ln x = 0 = f_n(0)$$

d'où la continuité de f_n en 0.

2. *Etude suivant les valeurs de n de la dérivabilité de f_n en 0 :*
Pour $n = 1$ $\quad f_1(x) = \begin{cases} x(1 - \ln x) & \text{pour } x > 0 \\ 0 & \text{pour } x = 0 \end{cases}$

$$\lim_{x \longrightarrow 0} \frac{f_1(x)}{x} = \lim_{x \longrightarrow 0} (1 - \ln x) = +\infty$$

ce qui veut dire que la fonction f_1 n'est pas dérivable en 0, et qu'au point de coordonnées $(0,0)$ le graphe (C_1) admet comme demi-tangente l'axe des ordonnées.
Pour $n \geq 2$ $\quad f_n(x) = \begin{cases} x^n(1 - \ln x) & \text{pour } x > 0 \\ 0 & \text{pour } x = 0 \end{cases}$ *sachant que $n - 1 \geq 1$*

$$\lim_{x \longrightarrow 0} \frac{f_n(x)}{x} = \lim_{x \longrightarrow 0} x^{n-1}(1 - \ln x) = \lim_{x \longrightarrow 0} \left(x^{n-1} - x^{n-1} \ln x\right) = \lim_{x \longrightarrow 0} x^{n-1} - \lim_{x \longrightarrow 0} x^{n-1} \ln x = 0$$

ce qui veut dire que pour $n \geq 2$ les fonctions f_n sont toute dérivables en 0, et qu'au point de coordonnées $(0,0)$ leurs graphes (C_n) admettent comme demi-tangente l'axe des abscisses.

3. *Pour tout* $n \geq 1$ *on a*

$$\lim_{x \longrightarrow +\infty} f_n(x) = \lim_{x \longrightarrow +\infty} x^n(1 - \ln x) = -\infty$$

de plus

$$\lim_{x \longrightarrow +\infty} \frac{f_n(x)}{x} = \begin{cases} \lim\limits_{x \longrightarrow +\infty} x^{n-1}(1 - \ln x) & n > 1 \\ \lim\limits_{x \longrightarrow +\infty} 1 - \ln x & n = 1 \end{cases} = -\infty$$

donc pour tout $n \geq 1$ *le graphe* (C_n) *de* f_n *admet une branche parabolique parallèle à l'axe des ordonnées.*

4. *Etude suivant les valeurs de n du sens de variations de la fonctions* f_n :

pour $n = 1$ $\qquad f_1(x) = \begin{cases} x(1 - \ln x) & \text{pour } x > 0 \\ 0 & \text{pour } x = 0 \end{cases}$

Pour tout $x > 0$ $\qquad f_1'(x) = -\ln x$:

x	0		1		$+\infty$
$f_1'(x) = -\ln x$	$+\infty$	$+$	0	$-$	
$f_1(x)$	0	$\nearrow$	1	$\searrow$	$-\infty$

pour $n \geq 2$ $\qquad f_n(x) = \begin{cases} x^n(1 - \ln x) & \text{pour } x > 0 \\ 0 & \text{pour } x = 0 \end{cases}$

Pour tout $x \geq 0$ $\qquad$ *un simple calcul de la dérivée donne* $f_n'(x) = \begin{cases} x^{n-1}\left[(n-1) - n\ln x\right] & \text{pour } x > 0 \\ 0 & \text{pour } x = 0 \end{cases}$,

il vient:

x	0		1		$e^{1-\frac{1}{n}}$		$+\infty$
$f_n'(x)$	0		$+$		0	$-$	
$f_n(x)$	0	$\nearrow$	1	$\nearrow$	$\frac{e^{n-1}}{n}$	$\searrow$ $\searrow$ $\searrow$	$-\infty$

5. *Etude de la position relative des courbes* (C_{n+1}) *et* (C_n), *ainsi que leurs points communs:*
pour tout $n \geq 1$:

$$f_{n+1}(x) - f_n(x) = x^n(1 - \ln x)(x - 1)$$

On présente les résultats dans le tableau suivant:

x	0		1		e	
$(1 - \ln x)$	$\|$	$+$	$+$	$+$	0	$-$
$(x - 1)$		$-$	0	$+$	$+$	$+$
$f_{n+1}(x) - f_n(x)$	0	$-$	0	$+$	0	$-$
	point commun	(C_{n+1}) est sous de (C_n)	point commun	(C_{n+1}) est sur (C_n)	point commun	(C_{n+1}) est sous de (C_n)

6. *Equation des tangentes à* (C_n) *aux points d'abscisses* $x = 1$ *et* $x = e$
on a pour tout $n \geq 1$ $\qquad f_n(1) = 1$ *et* $f_n(e) = 0$'
l'équation de la tangente en un point $(x_0, f_n(x_0))$ *est donnée par la formule:* $y = f_n'(x_0)(x - x_0) + f_n(x_0)$
Pour $n = 1$ $\qquad f_1'(1) = 0$ *l''équation de la tangente est* $y = 1$, $\qquad f_1'(e) = -1$ *l'équation de la tangente est:* $y = -x + e$.
Pour $n \geq 2$ $\qquad f_n'(1) = (n - 1)$ *l''équation de la tangente est* $y = (n-1)x - n + 2$, $\qquad f_n'(e) = -e^{n-1}$ *l'équation de la tangente est:* $y = -e^{n-1}x + e^n$.

7. *pour les graphes* (C_1), (C_2) *et* (C_3) *voir shéma 2.*

II) 1. $M(a, f_n(a)) \in (C_n)$ *avec* $f_n(a) = a^n(1 - \ln a)$
$M'(a, f_{n+1}(a)) \in (C_{n+1})$ *avec* $f_{n+1}(a) = a^{n+1}(1 - \ln a) = af_n(a)$

a) *l'équation de la droite* (OM') *est donnée par:* $y = \dfrac{f_{n+1}(a)}{a}x = f_n(a)x$, *soit alors le système*

$$\begin{cases} y = f_n(a)x \\ x = 1 \\ y = f_n(a) \end{cases}$$

système qui admet une solution unique $(1, f_n(a))$ *"le point d'intersection des trois droites données."*

b) *la construction géométrique du point M' à partir du point M ce fait comme suite:*
On détermine le point d'intersection, quand note par N, de la droite passant par le point M et parallèle à l'axe des abscisses avec la droite verticale d'équation $x = 1$.
l'intersection de la droite (ON) avec la perpendiculaire à l'axe des abscisses et contenant M sera déterminer comme étant le point M'.(les schéma représentatifs des trois cas sont dans la figure 3)

2. *Soit m un paramètre réel*

a) *L'équation de la tangente en un point $(x_n, y_n = f_n(x_n))$ s"écrie*

$$y = f_n'(x_n)x - x_n f_n'(x_n) + f_n(x_n)$$

la droite d'équation $y = mx$ est tangente à la coube (C_n) au point $(x_n, y_n = f_n(x_n)) \iff \begin{cases} m = f_n'(x_n) \\ -x_n f_n'(x_n) + f_n(x \end{cases}$

la résolution de ce système d'équation donne
Pour la valeur nulle de m la droite d'équation $y = 0$ est tangente au point $(0, 0)$
Pour $m = \frac{e^{n-2}}{n-1}$ la droite d'équation $y = \frac{e^{n-2}}{n-1}x$ est tangente au graphe (C_n) au point de coordonnées $\left(e^{\left(\frac{n-2}{n-1}\right)}, e^{n\left(\frac{n-2}{n-1}\right)}\frac{1}{n-1}\right)$.

b) *Détermination graphique du nombre de solutions de l'équation $f_n(x) - mx = 0$*
$n = 1$ pour tout m réel il éxiste deus solutions.(l'une d'elles est évidente, elle vaut zéro)
$n \geq 2$:
$m \in]-\infty, 0[$, on a deux solutions l'une n'est autre que zéro et l'autre supérieure à e.
$m \in \left]0, \frac{e^{n-2}}{n-1}\right[$, on a trois solutions
$m = \frac{e^{n-2}}{n-1}$, on a deux solutions l'une est nulle, et l'autre elle vaut $x_n = e^{\left(\frac{n-2}{n-1}\right)}$.
$m > e^{\left(\frac{n-2}{n-1}\right)}$, on a qu'une seule solution qui n'est autre que zéro.

3. *En utilisant une intégration par partie on trouve que l'intégrale $\int_\alpha^e f_n(x)dx$ vaut:*

$$\begin{aligned} \int_\alpha^e f_n(x)dx &= \frac{x^{n+1}}{n+1}(1 - \ln x)]_\alpha^e + \frac{1}{n+1}\int_\alpha^e x^n dx \\ &= \frac{\alpha^{n+1}}{n+1}(1 - \ln\alpha) + \frac{1}{(n+1)^2}\left(e^{n+1} - \alpha^{n+1}\right) \end{aligned}$$

l'aire algébrique $\overline{A_n}$ n'est autre que la limite quand $\alpha \longrightarrow 0$ de l'intégrale $\int_\alpha^e f_n(x)dx$

$$\overline{A_n} = \lim_{\alpha \longrightarrow 0}\left(\int_\alpha^e f_n(x)dx\right) = \lim_{\alpha \longrightarrow 0}\left(\frac{\alpha^{n+1}}{n+1}(1 - \ln\alpha) + \frac{1}{(n+1)^2}\left(e^{n+1} - \alpha^{n+1}\right)\right) = \frac{e^{n+1}}{(n+1)^2}$$

$$\overline{A_n} = \frac{e^{n+1}}{(n+1)^2}$$

وزارة الدفاع الوطني
المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات مهندس

مســـابقة الدخـــول

امتحان في الفيزياء والكيمياء ☆ المدة : 2 سا ☆ التاريخ : 18 أوت 2011

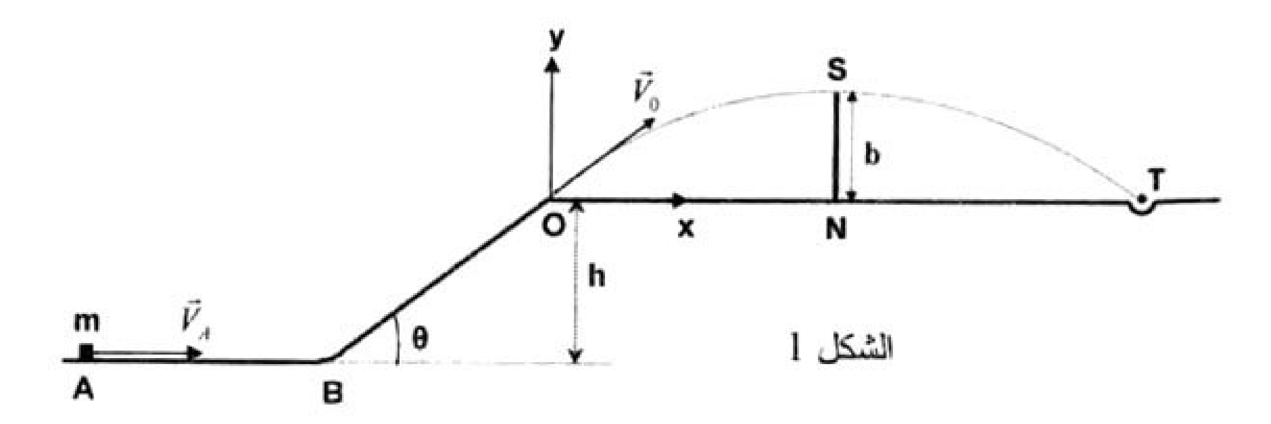
التمرين الأول: (04 نقاط)

جسم كتلته m ، نعتبره نقطة مادية، يتحرك على المسار ABO ثم يقفز في الهواء وفق المسار OST .
إن المسار الكلي يقع في المستوي الشاقولي. نهمل الاحتكاكات مع السطح و الهواء (انظر الشكل 1).

تغادر الكتلة m النقطة A بسرعة ابتدائية أفقية $\vec{V}_A$ لتصعد وفق المسار BO مائل بزاوية θ ذات إرتفاع h ثم تقفز في الهواء لتمر فوق الحاجز NS ارتفاعه b وتسقط في الثغرة T .

المعطيات: $g = 10\ m/s^2 ;\ \theta = 30° ;\ h = 50\ cm ;\ x_T = 3\ m ;\ ON = NT$

1. أعطي، بدلالة g و h ، القيمة الأصغرية للسرعة V_A التي تجعل الكتلة m تصل إلى النقطة O .
2. عيّن، بدلالة θ ، V_A ، g و h ،مركبتي شعاع السرعة $\vec{V}_O$ عند النقطة O في المعلم (Oxy).
3. اوجد، بدلالة θ ، V_A ، g و h ، معادلة المسار $y = f(x)$ للجسم في معلم الدراسة.
4. حدد مقدار السرعة V_A التي تؤدي بإسقاط الكتلة m في الثغرة T.
5. احسب قيمة الإرتفاع الأعظمي b_{max} للحاجز لكي يسمح للكتلة m بالمرور و الوصول إلى الثغرة T .



الشكل 1

التمرين الثاني: (04 نقاط)

تحتوي الدارة، الممثلة في الشكل 2، على المقاومتين R_1 ، R_2 ، قاطعة K و مكثفة C.

يغذي الدارة مولد كهربائي قوته المحركة ثابتة $E = 27$ Volts .

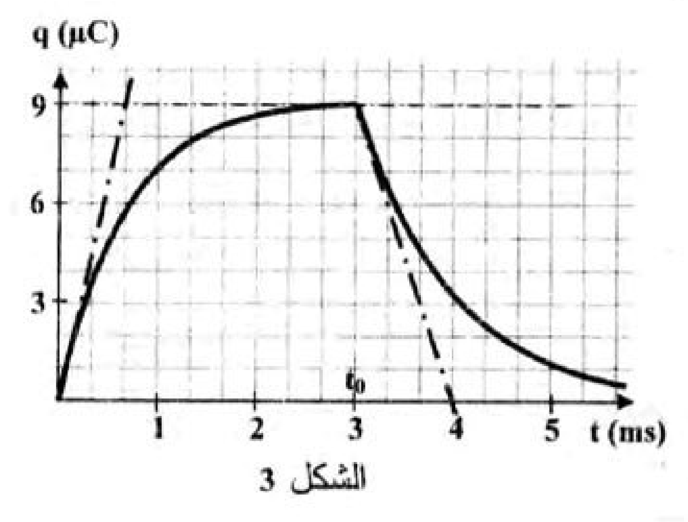
عند اللحظة الزمنية $t = 0$s ، نغلق القاطعة K .

1. بين أن تغيرات الشحنة $q(t)$ للمكثفة تحقق المعادلة التفاضلية $\frac{dq}{dt} + \frac{(R_1 + R_2)}{CR_1R_2}q = \frac{E}{R_1}$

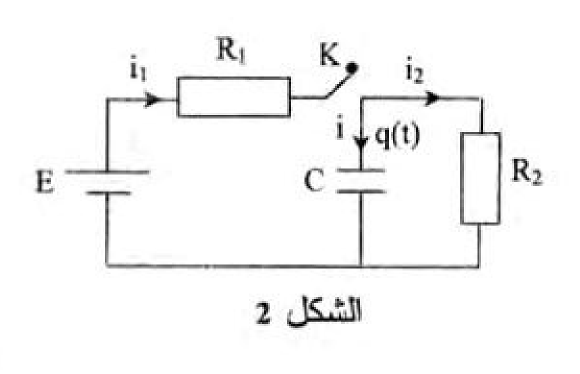
2. باعتبار أن المكثفة بلغت شحنتها النهائية في اللحظة $t_0 = 3\,\text{ms}$، نفتح القاطعة K في تلك اللحظة و نضع $t' = t - t_0$. أوجد، من أجل $t' > 0$، المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t')$.

3. باستعمال تغيرات $q(t)$ المعطاة في الشكل 3، أوجد قيم R_1 ، R_2 و C .

ملاحظة: حل المعادلات التفاضلية غير مطلوب.



الشكل 3



الشكل 2

التمرين الثالث: (04 نقاط)

تحتوي الصخور البركانية على نظير البوتاسيوم المشع $^{40}_{19}K$. قيمة نصف عمره $T_{\frac{1}{2}} = 1{,}5\,10^{9}\,\text{ans}$.

النواة الإبن المحصل عليها هي الأرغون $^{40}_{18}Ar$ (غاز). عند الانفجار يضيّع السائل البركاني ، عند ملامسته للهواء، الأرغون 40.

1. اكتب معادلة التفكك الإشعاعي للبوتاسيوم $^{40}_{19}K$ واذكر طبيعة الجسيمة المنبعثة.

2. إن تحليل عينة من الصخر كتلتها 1 كلغ تبيّن أنها تحتوي على $m_K = 1{,}5\,10^{-1}\,\text{g}$ من البوتاسيوم 40 و $m_{Ar} = 1{,}2\,10^{-5}\,\text{g}$ من الأرغون 40. ما هو، بالتقريب، تاريخ الانفجار البركاني الذي تنتمي إليه هذه العينة؟ (نعتبر في كل التمرين أن ذرات $^{40}_{18}Ar$ و $^{40}_{19}K$ لها نفس الكتلة).

3. لتعيين عمر الصخور القمرية التي أحضرها رواد الفضاء الأمريكيين، تمّ تقييم الكميات النسبية للبوتاسيوم 40 والأرغون 40 التي تحتوي عليها تلك الصخور. عينة من هذه الصخور كتلتها 1g تحتوي على حجم $V = 8\,2\,10^{-7}\,\text{L}$ من $^{40}_{18}Ar$ و كتلة $m'_K = 1{,}66\,10^{-6}\,\text{g}$ من $^{40}_{19}K$.
تمّ قياس حجم الغازات تحت الشروط النظامية لدرجة الحرارة و الضغط. ما هو عمر هذه الصخور القمرية.

يعطى: الكتلة المولية الذرّية $M_{Ar} = M_K = 40\,\text{g/mol}$ ؛ و الحجم المولي $V_M = 22{,}4\,\text{L/mol}$
Nombre d'Avogadro: $N_A = 6{,}02\,10^{23}\,\text{mol}^{-1}$

الكيمياء

التمرين الاول : (05 نقاط)

نضع في كأس بيشر حجما $V = 100\ mL$ من محلول حمض الأزوت $(H^+ + NO_3^-)$ تركيزه المولي $C = 1\ mol/L$ ، نضيف له كتلة $m = 19,2\ g$ من النحاس (Cu).

1/- علما أن الثنائيتين OX/ Red الداخلتان في التفاعل هما (Cu^{+2}/Cu) و (NO_3^-/NO)

أ/- بين أن المعادلة المعبرة عن التفاعل المنمذج للتحول السابق هي:

$$3\,Cu_{(s)} + 2\,NO_3^-{}_{(aq)} + 8\,H^+_{(aq)} \longrightarrow 3\,Cu^{2+}_{(aq)} + 2\,NO_{(g)} + 4\,H_2O_{(L)}$$

ب/- احسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات.

جـ/- أنشئ جدول تقدم التفاعل المنمذج للتحول السابق.

د/- حدد المتفاعل المحد.

2/- علما أن التجربة أجريت في درجة الحرارة 25^0c وتحت الضغط $P = 10^5\ pa$

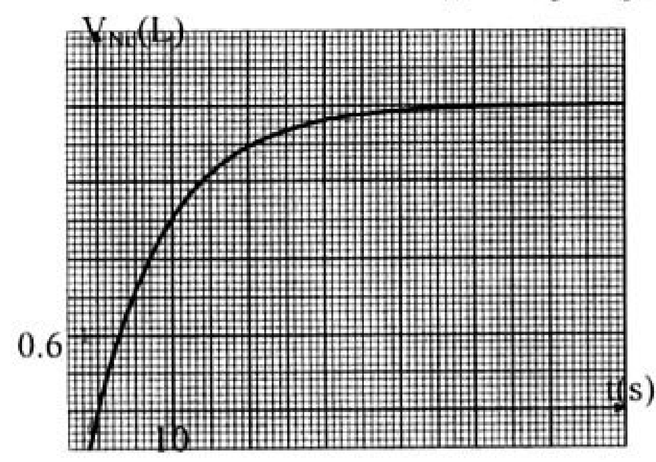
أ/- بين أن الحجم المولي للغازات في شروط التجربة هو $V_M = 24\ L$

ب/- اوجد العلاقة بين حجم غاز أكسيد الازوت (V_{NO}) المنطلق والتقدم (x)

3/- يعطي الشكل المرافق تغير حجم غاز أكسيد الازوت V_{NO} بدلالة الزمن

أ/- عرف سرعة التفاعل واحسب قيمتها في اللحظة $t = 20\ s$

ب/- استنتج التركيب المولي للمزيج في اللحظة $t = 30\ s$



يعطى : قانون الغازات : $PV_{(G)} = n_G RT$ ؛ $R = 8.31\, j°K^{-1}MoL^{-1}$ ؛ $M\,(Cu) = 64\ g/moL$

التمرين الثاني :(03 نقاط)

نحضر محلولا مائيا (S_0) لغاز النشادر (NH_3) ثم نضيف لـ $(20\,cm^3)$ منه تدريجيا محلول حمض كلور الماء تركيزه $(1.0\times 10^{-2}mol/L)$ مع بعض قطرات من كاشف مناسب ، يتغير لون الكاشف بعد سكب حجم $(S1)$ من المحلول الحمضي ، باستعمال جهاز الـ pH متر في الدرجة 25°C لتتبع تطور المعايرة تحصلنا على منحنى تغيرات الـ pH بدلالة حجم المحلول الحمضي المضاف(الشكل -2-)

1 - أكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث ؟.

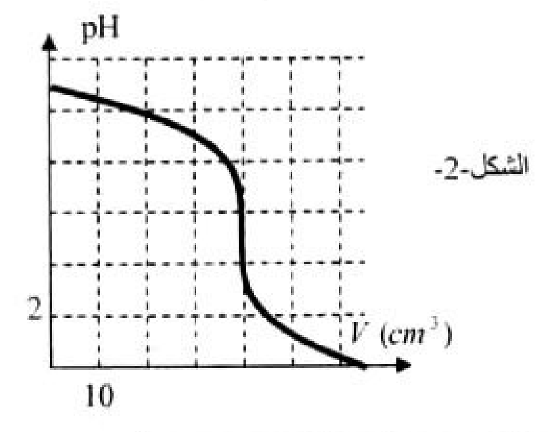
2- استنتج pH المحلول (S_0) عند 25° C .

3- استنتج إحداثيات نقطة التكافؤ ؟.

4- استنتج التركيز المولي الابتدائي للمحلول (S_0)؟

5- استنتج قيمة الـ pKa الموافقة للثنائية الخاصة بالنشادر.

6- ما هو الكاشف المناسب للمعايرة اللونية للتحول السابق من بين الكواشف التالية مع تبرير الاختيار:



الشكل-2-

الكاشف	ازرق البروموتيمول	الفينول فتالين	الهليانتين
مجال تغير اللون	6.2 - 7.6	8.2 - 9.5	3.1 - 4.4

مســـابقة الدخـــول

امتحان في الفيزياء والكيمياء ☆ المدة : 2 سا ☆ التاريخ : 18 أوت 2011

Exercice 1 : (04 Points)

Un corps de masse **m**, assimilé à un point matériel, se déplace sur la piste **ABO** puis saute dans l'air pour suivre la trajectoire **OST**. Toute la trajectoire est située dans le plan vertical. Les frottements avec le sol ou l'air sont négligés (**voir figure 1**). La masse m quitte le point A avec une vitesse initiale horizontale $\vec{V}_A$, monte la rampe **BO** d'angle θ et de hauteur **h** , saute dans l'air et passe au dessus d'une barrière **NS** de hauteur **b** pour tomber dans un trou **T**. (**voir figure 1**)

On donne : $g = 10\ m/s^2$; $\theta = 30°$; $h = 50\ cm$; $x_T = 3\ m$; $ON = NT$.

1. Donner, en fonction de g et h, la vitesse minimale de V_A pour que la balle parvienne en O.
2. Déterminer dans le repère Oxy et en fonction de θ, V_A, g et h, les composantes du vecteur vitesse $\vec{V}_O$ en O de la masse m.
3. Déterminer l'équation cartésienne y = f(x) de la trajectoire en fonction de ces mêmes paramètres.
4. Calculer la valeur numérique de V_A pour que la balle parvienne en T, centre du trou.
5. Calculer la valeur numérique de la hauteur maximale b_{max} de la barrière pour que la masse puisse passer et atteindre le trou T.

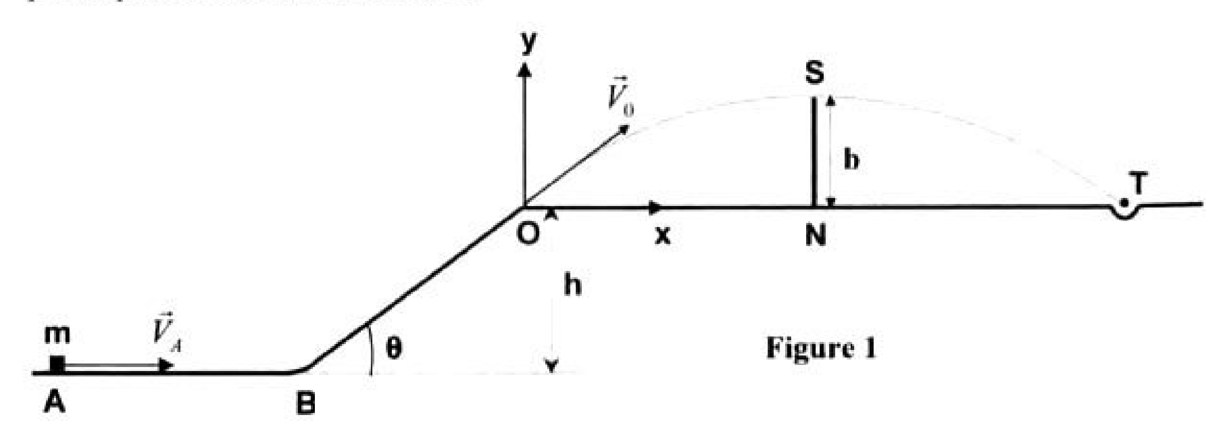


Figure 1

Exercice 2 : (04 Points)

Le circuit représenté sur la figure 2 comprend deux résistances pures R_1 et R_2, un interrupteur K et un condensateur de capacité C initialement non chargé . Le générateur alimentant ce circuit a une force électromotrice constante E = 27 Volt. A t = 0, on ferme K.

1. Montrer que la charge $q(t)$ du condensateur vérifie l'équation différentielle suivante $\frac{dq}{dt} + \frac{(R_1 + R_2)}{R_1 R_2 C} q = \frac{E}{R_1}$

2. On considère que le condensateur a atteint sa charge finale à l'instant $t_0 = 3$ ms. On ouvre K à cet instant et on pose $t' = t - t_0$. Trouver, pour $t' > 0$, l'équation différentielle que doit satisfaire $q(t')$
3. En utilisant les variations de $q(t)$ données sur la figure 3, trouver les valeurs de R_1, R_2 et C.

NB : Il n'est pas demandé de résoudre les deux équations différentielles

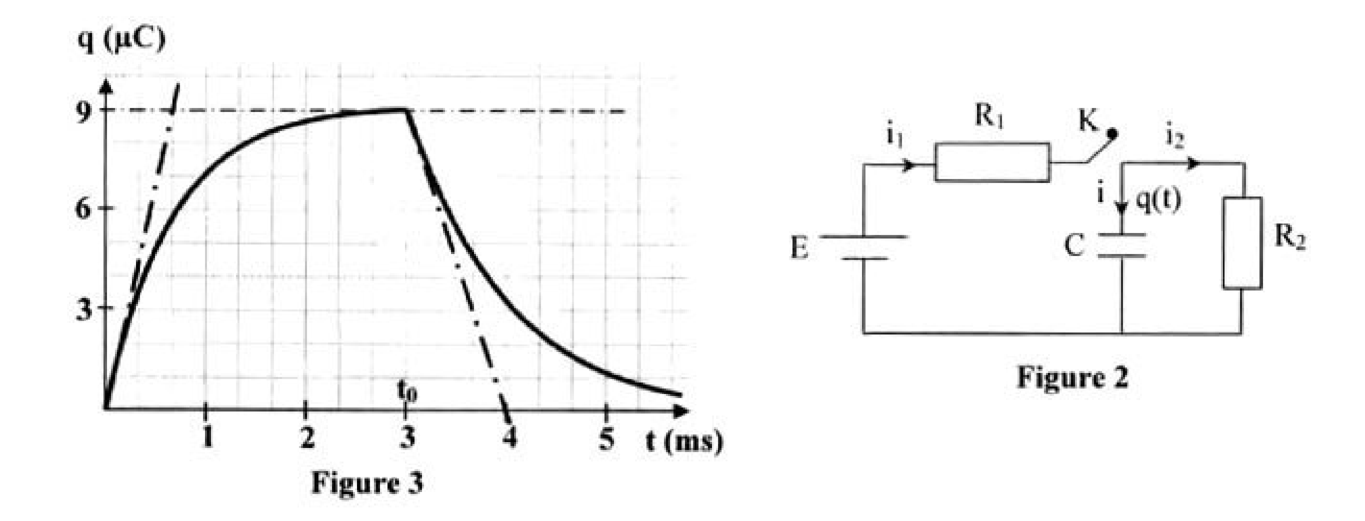


Figure 3

Figure 2

Exercice 3 : (04 Points)

Les roches volcaniques contiennent du potassium dont un isotope, le potassium ${}^{40}_{19}K$ radioactif. Sa demi vie est $T_{1/2} = 1{,}5\ 10^9$ ans. Le noyau fils obtenu est l'argon ${}^{40}_{18}Ar$ (gaz). Lors d'une éruption, la lave au contact de l'air perd l'argon 40.

1. Ecrire l'équation de désintégration du potassium ${}^{40}_{19}K$ et indiquer la nature de la particule émise
2. L'analyse d'un échantillon de roche de masse 1 kg montre qu'il contient $m_K = 1{,}5.10^{-3}$ g de potassium 40 et $m_{Ar} = 1{,}2.10^{-5}$ g d'argon 40. Quelle est la date approximative de l'éruption dont est issu cet échantillon ? *On considérera dans tout l'exercice que les atomes de ${}^{40}_{19}K$ et de ${}^{40}_{18}Ar$ ont la même masse.*
3. Pour déterminer l'âge des roches lunaires ramenées par des astronautes américains, on a évalué les quantités relatives de potassium 40 et d'argon 40 retenues dans ces roches. Un échantillon de 1 g de roche renferme un volume $V = 82\ 10^{-7}$ L de ${}^{40}_{18}Ar$ et une masse $m_K' = 1{,}66\ 10^{-6}$ g de ${}^{40}_{19}K$. La mesure du volume des gaz est réalisée dans les conditions normales de température et de pression. Estimer l'âge T' de ces roches lunaires.

Masse molaire $M_{Ar} = M_K = 40$ g/mol ; Nombre d'Avogadro: $N_A = 6{,}02\ 10^{23}\ mol^{-1}$; Volume molaire: $V_m = 22{,}4$ L/mol.

CHIMIE

Exercice 1 : (5 points)

On verse dans un bêcher un volume de 100 ml d'une solution aqueuse d'acide nitrique ( ) de concentration, C=1mol/L et on lui ajoute une masse de cuivre(Cu) m=19.2g.

1/-Sachant que les couples OX/Red intervenant dans la réaction d'oxydoréduction sont et

a/-Montrer que l'équation globale de la réaction d'oxydoréduction précédente est :

$$3\ Cu_{(s)} + 2\ NO_3^-{}_{(aq)} + 8\ H^+{}_{(aq)} \longrightarrow 3\ Cu^{2+}{}_{(aq)} + 2\ NO_{(g)} + 4\ H_2O_{(l)}$$

b/-Calculer la quantité de matière initiale des réactifs.

c/-Donner le tableau d'avancement de la réaction précédente.

d/-Quel est le réactif limitant?

2/-Sachant que la réaction a lieu à 25°C et sous une pression $P=10^5$ pa,

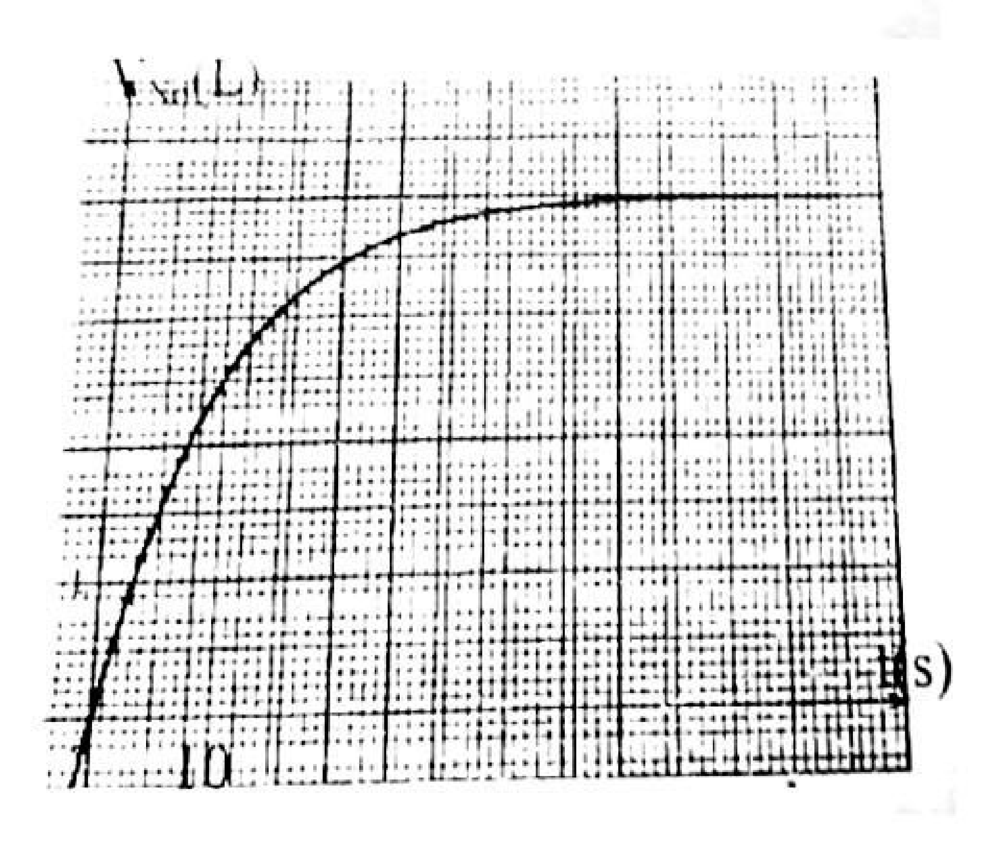
a/-Montrer que le volume molaire des gaz, V_M=24L dans ces conditions expérimentales .

b/-Donner la relation entre le volume V_{NO} de l'oxyde d 'azote(NO) dégagé et l'avancement (x) de la réaction.

3/-Le graphe ci joint représente la variation du volume gazeux (V_{NO}) de *l'oxyde d'azote en fonction du temps.*

a/-Définir la vitesse de la réaction et calculer sa valeur à t=20 s.

b/-Déduire la composition molaire du mélange à t=30 s.



PV = nRT *R=8.31J°K⁻¹MoL⁻¹* M (Cu) =64 g/moL

Exercice 2 :(3points)

On prépare une solution aqueuse (S_0) d'ammoniac gazeux (NH_3) puis on ajoute graduellement à 20 cm^3 de cette solution (S_0) du HCl de concentration 1.10^{-2} mol/L en présence de quelques gouttes d'indicateur coloré adéquat. A l'aide d'un pH-mètre, on note la variation du pH en fonction du volume de HCl versé. La figure (-2-) représente le tracé de la courbe $pH=f(V_{HCl})$.

1. Ecrire l'équation chimique de la réaction de dosage.
2. Déduire le pH de la solution (S_0).
3. Déduire les coordonnées du point équivalent.
4. Déduire la concentration de la solution (S_0).
5. Déduire la valeur du pK_a du couple NH_4^+/NH_3.
6. Parmi les indicateurs colorés suivants, quel indicateur coloré doit-on choisir pour effectuer ce dosage acido-basique. Justifier.

Indicateur	Bleu de bromothymol	Phénolphtaléine	Hélianthine
Zone de virage	6.2 - 7.6	8.2 - 9.5	3.1 - 4.4

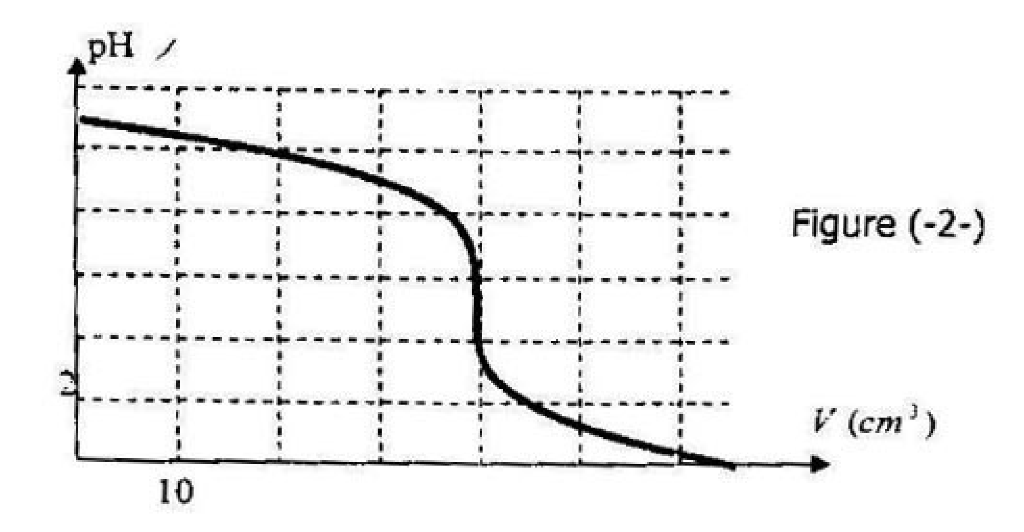


Figure (-2-)

Exercice 1 (4points) :

1- بتطبيق نظرية الطاقة الحركية بين النقطتين A و O:	
$\Delta E_C = \frac{1}{2}mV_O^2 - \frac{1}{2}mV_A^2 = -mgh$ $\Rightarrow \quad V_O^2 - V_A^2 = -2gh$	0.25 0.25
لتصل الكتلة الى الوضع O بسرعة معدومة ، تكون السرعة الاصغرية عند النقطة A : $V_{A\min} = \sqrt{2gh}$	0.25
2- بافتراض ان الكتلة تصل بسرعة $\vec{V}_O$ الى O :	
$V_{Ox} = \sqrt{V_A^2 - 2gh}\,\cos\theta$ $V_{Oy} = \sqrt{V_A^2 - 2gh}\,\sin\theta$	0.25 0.25
3- بعد النقطة O تكون الكتلة فحالة سقوط حر و مركبات شعاع التسارع هي:(0 ; -g)	
$V_y = -gt + V_{Oy} = -gt + \sqrt{V_A^2 - 2gh}\,\sin\theta \quad \Rightarrow \quad a_y = -g$ $a_x = 0 \quad \Rightarrow \quad V_x = V_{Ox} = \sqrt{V_A^2 - 2gh}\,\cos\theta$	0.25 0.25
$y = V_y t = -\frac{1}{2}gt^2 + \left(\sqrt{V_A^2 - 2gh}\,\sin\theta\right)t$	0.50
$x = V_x t = \left(\sqrt{V_A^2 - 2gh}\,\cos\theta\right)t$	0.25
$y = -\frac{1}{2}g\frac{x^2}{(V_A^2 - 2gh)\cos^2\theta} + x\,tg\theta$	0.50
4 -عند الثغرة T :	
$0 = -0{,}5g\frac{3}{(V_A^2 - 2gh)\cos^2\theta} + \frac{\sin\theta}{\cos\theta} \Leftarrow y_T = 0$ و $x_T = 3m$ $\frac{1{,}5g}{(V_A^2 - 2gh)\cos\theta} = \sin\theta \Leftarrow$ $V_A = \sqrt{\frac{1{,}5g}{\cos\theta\sin\theta} + 2gh} = 6{,}68\ m/s \Leftarrow$	0.50
- 5	
$x_N = 1{,}5\ m \Leftarrow y_B = b_{\max} = 0{,}433m = 43{,}3\ cm$	0.50

Exercice 2 (4points) :

QUESTION 1 : 1.25 point	
$0 \le t \le t_0$: Charge du condensateur	
$R_1 i_1 + \frac{q}{C} = E$;	0.25
$\frac{q}{C} = R_2 i_2$	0.25
$i = \frac{dq}{dt}$	0.25
$i_1 = i + i_2$	0.25
$i_1 = i + i_2 = \frac{dq}{dt} + \frac{q}{R_2 C}$; $i_1 + \frac{q}{R_1 C} = \frac{E}{R_1}$; $\frac{dq}{dt} + \frac{(R_1 + R_2)}{R_1 R_2 C} q = \frac{E}{R_1}$	0.25
QUESTION 2 : 0.75 point	
$t' > 0 \Leftrightarrow t \ge t_0$: Décharge du condensateur	
$\frac{q}{C} = R_2 i_2$	0.25
$i_2 = -\frac{dq}{dt'}$	0.25
$\frac{q}{C} = R_2 i_2$	0.25
QUESTION 3 : 2 points	
Calcul des R_1, R_2 et C	
$q(t=0) = 0 \Rightarrow \frac{dq}{dt}(t=0) = \frac{E}{R_1}$ = pente de la demi tangente à l'origine	0.25
$pente = \frac{E}{R_1} = \frac{9.10^{-6}}{(\frac{2}{3}).10^{-3}} \Rightarrow R_1 = 2k\Omega$	0.25
$t \underset{<}{\longrightarrow} t_0$ q(t) devient constant **(I)** $\Rightarrow \frac{dq}{dt} \cong 0$ & $q(t_0) = \frac{R_2 C}{R_2 + R_1} E$	0.25
$q(t_0) = 9.10^{-6} Coulomb$ & $\frac{R_2 C}{R_2 + R_1} = \frac{10^{-6}}{3} F$	0.25
$\frac{dq}{dt} \cong \frac{-9.10^{-6}}{10^{-3}} = -9mA$	0.25
$\frac{dq}{dt'} = -\frac{q(t'=0)}{R_2 C} \Rightarrow R_2 C = 10^{-3} s$	0.25
$R_2 = 1k\Omega$	0.25
$C = 1\mu F$	0.25

Exercice 3 (4points) :

Masse molaire en g/mol : M_{Ar}= 40 ; M_K = 40 ; N_A= 6,02 10^{23} mol^{-1} ; V_m = 22,4 L/mol.	
1. معادلة التفكك الإ شعاعي للبوتاسيوم $^{40}_{19}K$ وطبيعة الجسيمة المنبعثة.	
$^{40}_{19}K \rightarrow ^{40}_{18}Ar + ^{y}_{x}X$	0.50
Les lois de conservation de la charge électrique et du nombre de nucléons conduit à identifier la particule $^{y}_{x}X$ à savoir $^{y}_{x}X \equiv ^{0}_{1}e$. Le noyau $^{40}_{19}K$ subit donc une désintégration β	0.50
2. تاريخ الانفجار البركاني الذي تنتمي إليه هذه العينة	
Au moment de l'éruption, le nombre de noyaux de potassium radioactif K est $(N_K)_0$, celui d'argon est $(N_{Ar})_0 = 0$. A une date T plus tard, ces nombres deviennent respectivement $(N_K)_T$ et $(N_{Ar})_T$ tels que $(N_K)_T + (N_{Ar})_T = (N_K)_0$ et $(N_K)_T = (N_K)_0.\exp(-\lambda T)$	0.50
avec $\lambda = \frac{Ln2}{T_{1/2}} = 4,62.10^{-10}$ *année*$^{-1}$. Comme *les atomes de potassium 40 et d'argon 40 sont considérés comme ayant la même masse alors* $\frac{(N_K)_T}{(N_K)_0} = \exp(-\lambda T) = \frac{m_K(T)}{m_{Ar}(T)+m_K(T)} = \frac{1,5}{1,512} \Rightarrow T = \frac{T_{1/2}}{Ln2}.Ln\left[1+\frac{m_{Ar}(T)}{m_K(T)}\right]$	0.50
AN : $T = 1,72.10^7$ *ans* $4,77.10^{14}$ s.	0.50
3. عمر هذه الصخور	
Même procédure, il suffit de trouver la masse m_{Ar}', exprimée en gramme, contenue dans l'échantillon $\frac{V}{V_{mol}} = \frac{m_{Ar}'}{M_{Ar}} \Leftrightarrow m_{Ar}' = M_{Ar}\frac{V}{V_{mol}}$	0.50
$T' = \frac{T_{1/2}}{Ln2}.Ln\left[1+\frac{m_{Ar}'}{m_K'}\right]$	0.50
$\Rightarrow T' = \frac{T_{1/2}}{Ln2}.Ln\left[1+\frac{M_{Ar}.V}{m_K'V_{mol}}\right] = 4,94.10^9$ *ans* $1,56.10^{17}$ s	0.50

تصحيح

التمرين الاول :

1/- أ- التاكد من المعادلة :

$$3(Cu \rightarrow Cu^{+2} + 2e^-)$$

$$2(NO_3^- + 3e^- + 4H^+ \rightarrow NO + 2H_2O)$$

$$3Cu + 2NO_3^- + 8H^+ \rightarrow 3Cu^{+2} + 2NO + 4H_2O$$

ب/- حساب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات

$n(Cu) = m/M$ ومنه $n=0.3moL$

$n(NO_3^-) = C.V$ ومنه $n=0.1moL$

جـ/- جدول التقدم :

المعادلة	3Cu	$2NO_3^-$	2NO	$3Cu^{+2}$
الح إ	0.3	0.1	0	0
الح و	0.3 – 3x	0.1 – 2x	2x	3x
الح ن	$0.3 - 3X_m$	$0.1 - 2X_m$	$2X_m$	$3X_m$

د/المتفاعل المحد:

$0.1 - 2X_m=0$ ومنه $X_m = 0.05moL$

$0.3 - 3X_m=0$ ومنه $X_m=0.1moL$

وعليه فان حمض الازوت هو المتفاعل المحد

2-أ/حساب الحجم المولي للغازات في شروط التجربة:

لدينا $pV=nRT$ ولدينا $n = 1moL$

وعليه فان $V=RT/P$ ومنه $V=0.02476m^3=24L$

ب/ العلاقة بين التقدم (x)وحجم الغاز (V_{NO})

من الجدول لدينا $n = 2x$

ولدينا $n= V_{NO} /V_m$

ومنه $x= V_{NO} /2V_m$ وعليه فان $x=0.02V_{NO}$

3-أ/ سرعة التفاعل:

$V= dx/dt$

ومنه $v=0.02(dV/dt)$

ومنه $v= 6{\times}10^{-4}moL/S$ (ميل المماس للبيان عند الفاصلة t=20s)

التركيب المولي للمزيج:

لدينا $x=0.02V$

ومن المنحنى نجد ان $V=2.28L$

وعليه فان $x= 0.0456moL$

وبالتعويض في جدول التقدم في الحالة الوسطية نجد

الح و	0.3 – 3x	0.1 – 2x	2x	3x
	0.16moL	0.01moL	0.09moL	0.14moL

التمرين الثاني:

1- معادلة التفاعل الحادث: $NH_3 + H_3O^+ = NH_4^+ + H_2O$

2- من البيان : عند $pH = 11,\ v = 0\ cm^3$

3- احداثيا نقطة التكافؤ : $pH = 5,\ v = 40cm^3$

4- تركيز الأساس: عند التعديل لدينا: $C_a v_a = C_b v_b$, $C_b = (1.10^{-2}.40)/20 = 0.02mol/L$

5- قيمةالـ pka :بيانيا ومن الشكل -2- لدينا عند نقطة نصف التكافؤ: $pH = pk_a = 9$

6- الكاشف المناسب هو الهليانتين لأن مجال تغيره اللوني يقارب قيمة pH المزيج عند نقطة التكافؤ.

Ecole Nationale Préparatoire aux Etudes d'Ingéniorat
Concours d'entrée - 2011/2012

EPREUVE DE FRANÇAIS

TEXTE

L'eau participe au grand cycle de la vie sur terre. Elle est indispensable à la vie de la faune et de la flore et participe à la régulation des climats (courants océaniques). Elle constitue une ressource indispensable pour de nombreux besoins : agriculture, Industrie, usage domestique.

Sous la pression de la population mondiale mais aussi sous la pression de nos besoins toujours plus grands, liés à une société de consommation sans limite, la question de l'approvisionnement en eau est devenue aujourd'hui problématique : la quantité d'eau douce disponible par personne diminue rapidement. L'accès à l'eau sera à l'origine des conflits de demain. La question de la qualité de l'eau, liée aux pollutions et aux manques de structure de traitement de l'eau, est aussi problématique.

Dans le monde en développement, 80% des maladies et des décès sont dus à l'inaccessibilité de l'eau salubre et à l'absence de gestion des eaux. La proportion de l'eau polluée ne cesse de croître, surtout du fait de l'évolution des modes de production dans l'agriculture et l'industrie, ainsi que de l'urbanisation croissante. Il faut ainsi réduire la consommation d'eau et les pollutions qui l'affectent pour que l'eau redevienne une source saine et accessible à tous et un milieu favorable à la diversité animale et végétale.

Sciences et Vie
Numéro spécial
2007

QUESTIONNAIRE

COMPREHENSION DE L'ECRIT (**10** points)

1. La problématique soulevée dans ce texte est : (**2** points)

- la disparition progressive de la faune et de la flore
- le dérèglement climatique
- l'insuffisance de l'eau potable pour la population mondiale

Recopiez la bonne réponse puis justifiez cette réponse en relevant une phrase du texte

2. D'après l'auteur, ce problème risque de s'aggraver avec : (**3** points)

- l'accroissement de la population mondiale
- le dérèglement climatique
- la disparition progressive des espèces animales et végétales
- l'augmentation de nos besoins

Recopiez les deux bonnes réponses puis justifiez ces réponses en relevant une phrase du texte.

3. Dans un avenir plus ou moins proche, quel problème majeur le monde risque-t-il de connaître ? Relevez la phrase illustrant votre réponse (**2** points)

4. Quelles sont les deux solutions proposées par l'auteur afin de surmonter ce problème ? (**3** points)

EXPRESSION ECRITE : (**10** points)

Quels sont d'après vous les gestes quotidiens que chacun d'entre nous doit accomplir afin de lutter contre le gaspillage de l'eau ?

Rédigez une affiche dans laquelle vous énoncerez quelques recommandations aux citoyens de votre quartier.

Corrigé

Comprehension de l'ecrit

1. La problématique soulevée est:
L'insuffisance de l'eau potable pour la population mondiale.
«La quantité d'eau douce disponible par personne diminue rapidement »

2. La problématique risque de s'aggraver avec :
-L'accroissement de la population mondiale.
-L"augmentation de nos besoins.
«Sous la pression de la population mondiale mais aussi sous la pression toujours plus grande, liées à une société de consommation sans limite, la question de l'approvisionnement en eau est devenue aujourd'hui problématique. »

3. Dans un avenir plus ou moins proche, le monde risque de connaitre des conflits dus à l'inaccessibilité à l'eau.
«L'accès à l'eau sera à l'origine des conflits de demain. »

Expression écrite :
-Ortographe ;
-Grammaire ;
-Conjugaison ;
-Articulation ....

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

Concours d'accès : Aout2011

English Exam

Part one: Reading and interpreting

Read the text carefully then do the activities

Fighting corruption

Increasingly, in many parts of the world, companies and governments alike recognize that corruption is dangerously spreading.

Corruption raises the costs and risks of business. Both companies and governments are working together to combat this problem and to enhance a good governance and transparency in global economies. Corruption has an harmful impact on both market opportunities overseas and the broader business climate. It also deters foreign investment, stifles economic growth and sustainable development, distorts prices, and undermines legal and judicial systems. More specifically, corruption is a problem in international business transactions, economic development projects, and government activities.

As a result of the problem, and to obtain a competitive advantage in global markets of the 21st century, a growing number of businesses are taking active steps to detect and prevent corruption. Also, the United Nations Organization has decided to help solve the problem. In 1999, the UN organized the First Global Forum on fighting corruption. Participants from 90 countries agreed to a final conference declaration calling on governments to adopt principles and effective practices to fight corruption, to promote transparency and good governance and to create ways to assist each other through mutual evaluation. The First Global Forum identified a set of 12 Guiding Principles that should permit a more efficient fight against corruption.

The more anti-corruption initiatives, the better the world economic and social situation.

Adapted from: Fighting global corruption: Business risk management 2001 -2003

Part one: Comprehension and Interpretation

1- Choose the best answer: (1.5pts)

a- The text deals with:

- United Nations 'anti-corruption initiatives.
- The effects of corruption.
- The effects of corruption and corruption fighting initiatives.

b- Governments are becoming:

- Increasingly conscious of the danger of corruption.
- Less and less conscious about the effects of corruption.
- More and more unconscious of the threat of corruption.

c- The first global forum on fighting corruption is:

- A good initiative.
- A bad initiative.
- A useless initiative.

2- From the list below, find a title that best suits paragraphs 1 and 2 of the passage: (01pt)

- Corruption positive aspects.
- Anti-corruption initiatives.
- The negative effects of corruption.

3- Fill in the table with the relevant question or answer: (03pts)

Questions	Answers
a)……………………………………?	a)Corruption raises the costs and risks in doing business
b)When did the United Nations organize an anti-corruption forum?	b)…………………………………
c)……………………………………?	c)The forum identified a set of 12 principles.

Text exploration:

1) Find in the text words which equivalents are: (02pts)

- Bribery =………………… To fight=………………
- To increase=…………… Abroad=…………………

2) Use the right prefix to form opposites to the following words: (2.5pts)

Words	Prefixes	Opposites
Agree		…………
Advantage	Dis	…………
Investment	IL	…………
Legal		…………
Organize		…………

3) **Join the following pairs of sentences using the words between brackets, Make any necessary changes:** (02pts)

- Governments and companies (unite) their efforts. (provided that)
- Corruption (decrease).
- Governments and companies (unite) their efforts.(unless)
- Corruption (not/to decrease).

Part two: Writing: fill in each gap with one word from the list

Contract-exchange-services-offering -business

Employees, managers ,or salespeople of a………1…………may offer money or gifts to a Potential client in……2…………of favor .for instance, a food service company was Recently accused of……3………gifts to an assistant warden of a local prison in exchange of a………4…………allowing the company to provide the food ………5………in the State's prisons.

The answers

Part one:

1-

a- The text deals with the effects of corruption and corruption fighting initiatives.

b- Governments are becoming increasingly conscious of the danger of corruption.

c- The first global forum on fighting corruption is a good initiative.

2- Titles:

Paragraph 1: The negative effects of corruption.

Paragraph2: Anti-corruption initiatives.

3-

a) Q : What does corruption raise in the field of business ?

b) A: The United Nations organized an anti-corruption forum in 1999.

c) Q: How many principles did the forum identify?

Text exploration:

Synonyms:

1- Bribery= corruption — to fight= to combat

To increase = to enhance — abroad= overseas

2- Opposites:

Disagree-disadvantage- disinvestment-illegal- disorganize.

3- Provided that governments and companies unite their efforts, corruption will decrease.

- unless governments and companies unite their efforts, corruption won't decrease.

Part two: written expression

1-business

2-exchange

3-offering

4-contract

5-services .


CONCOURS D'ENTREE 2012

المدرسة الوطنية التحضيرية لدرسات مهندس

مسابقة الدخول

إمتحان مادة : الرياضيات

23 أوت 2012

المدة: 3 ساعات

التمرين الأول: (04.5 نقاط)

من أجل كل عدد طبيعي n ، نعرف متتالية الأعداد الحقيقية الموجبة $(U_n)_n$ بـ $U_n = \dfrac{(n+1)^2}{2^n}$

1) - من أجل كل عدد طبيعي n نضع : $V_n = \dfrac{U_{n+1}}{U_n}$

أ) أحسب نهاية V_n لما يؤول n إلى $+\infty$.

ب) حدد أصغر عدد طبيعي N بحيث : إذا كان $n \geq N$ تكون $V_n < \dfrac{3}{4}$.

2) من أجل كل عدد طبيعي n بحيث $n \geq 4$ نضع $S_n = U_4 + U_5 + \cdots + U_n$ و لندرس تقارب المتتالية $(S_n)_{n\geq 4}$.

أ) باستعمال البرهان بالتراجع بين أنه من أجل كل عدد طبيعي $n \geq 4$ فإن $U_n < \left(\dfrac{3}{4}\right)^{n-4} U_4$.

ب) برهن أنه من أجل كل عدد طبيعي $n \geq 4$ فإن $S_n < 4\left[1-\left(\dfrac{3}{4}\right)^{n-3}\right]U_4$.

ج) استنتج مما سبق تقارب المتتالية $(S_n)_n$.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

$\left(O,\overline{OA},\overline{OB},\overline{OC}\right)$ معلم متعامد ومتجانس للفضاء.

1) لتكن النقط $A'(2,0,0)$ ، $B'(0,2,0)$ ، $C'(0,0,3)$ التي تحدد مستويا $(A'B'C')$.

أ. بين أن المعادلة $3x+3y+2z-6=0$ هي معادلة ديكارتية للمستوي $(A'B'C')$.

ب. أعطي تمثيلا وسيطيا لكل من المستقيمين (AC) و (BC).

ج. لتكن K و L نقطتي تقاطع المستقيمين (AC) و (BC) مع المستوي $(A'B'C')$ على الترتيب، عين إحداثيات K و L.

2) -

أ. بين أن المستقيمات (AB)، $(A'B')$ و (KL) متوازية.

ب. حدد تقاطع المستويين (ABC) و $(A'B'C')$ باستعمال النتائج السابقة.

التمرين الثالث: (05 نقاط)

$\left(O,\vec{u},\vec{v}\right)$ معلما للمستوي المركب، نعتبر متتالية الأعداد الحقيقية (α_n) المعرفة بـ $\alpha_0 = \dfrac{\pi}{2}$ و من أجل كل عدد طبيعي n لدينا $\alpha_{n+1} = \alpha_n + \dfrac{5\pi}{6}$.

من أجل كل عدد طبيعي n نسمي M_n نقطة من الدائرة (γ) ذات المركز O ونصف قطرها 1 بحيث الزاوية $\left(\vec{u},\overline{OM}_n\right)$ قيسها α_n.

1. علم النقط M_0 ، M_1 ، M_2 ، M_3 ، M_4.

2. نسمي Z_n لاحقة النقطة M_n ، بين أنه من أجل كل عدد طبيعي n لدينا $Z_n = e^{i\left(\frac{\pi}{2} - 5n\frac{\pi}{6}\right)}$

3. –

أ. بين أنه من أجل كل عدد طبيعي n :

- النقطتان M_n و M_{n+6} متقابلتان قطريا.
- النقطتان M_n و M_{n+12} منطبقتان.

ب. بين أنه من أجل كل عدد طبيعي n لدينا $Z_{n+4} = e^{-2i\frac{\pi}{3}} \times Z_n$.

ج. استنتج طول القطعة $[M_nM_{n+4}]$ ثم حدد طبيعة المثلث $M_nM_{n+4}M_{n+8}$.

التمرين الرابع : (06.5 نقاط)

1) نعتبر الدالة g المعرفة على المجال $]1,+\infty[$ كما يلي : $g(x) = 2x - (x-1)\ln(x-1)$

أ) ادرس اتجاه تغيرات g على المجال $]1,+\infty[$ و أنشئ جدول تغيراتها (لحساب النهاية في جوار $+\infty$ يمكن كتابة $g(x)$ على الشكل $g(x) = 2x\left[1 - \frac{x-1}{2x}\ln(x-1)\right]$).

ب) بين أن المعادلة $g(x) = 0$ تقبل حلا وحيدا α من المجال $]1+e, 1+e^3[$ ، و حدد إشارة $g(x)$ على كل من المجالين $]1,\alpha[$ و $]\alpha,+\infty[$.

2) لتكن φ الدالة المعرفة على المجال $\left]\frac{1}{2},+\infty\right[$ كما يلي: $\varphi(x) = \frac{\ln(4x^2-1)}{x}$

أ) ادرس نهاية φ عند $\frac{1}{2}$ ، ثم عند $+\infty$.

ب) أحسب $\varphi'(x)$ ، و بين أن إشارة $\varphi'(x)$ هي نفس إشارة $g(4x^2)$ على المجال $\left]\frac{1}{2},+\infty\right[$.

ج) ادرس اتجاه تغيرات φ على المجال $\left]\frac{1}{2},+\infty\right[$.

3) نعتبر في هذا الجزء من التمرين الدالة العددية ذات المتغير الحقيقي x المعرفة بـ $f(x) = \varphi(e^x)$

أ) استنتج مما سبق :

i) مجموعة تعريف الدالة f .

ii) نهايات الدالة f عند حدود مجموعة تعريفها.

iii) اتجاه تغيرات الدالة f على مجال تعريفها.

ب) بين أنه من أجل كل عدد حقيقي x من المجال $]-\ln 2,+\infty[$ فإن : $f(x) \leq \frac{4\sqrt{\alpha}}{\alpha - 1}$.

Corrigé

Exercice 1 : *pour tout* $n \in \mathbb{N} U_n = \frac{(n+1)^2}{2^n}$

1. $.V_n = \frac{U_{n+1}}{U_n}$

   a. $V_n = \frac{U_{n+1}}{U_n} = \left(\frac{n+2}{n+1}\right)^2 \frac{1}{2}$, *donc* $\lim_n V_n = \frac{1}{2}$........ (0,5)

   b. $V_n < \frac{3}{4} \iff \left(\frac{n+2}{n+1}\right)^2 \frac{1}{2} < \frac{3}{4} \iff \iff \frac{n+2}{n+1} = 1 + \frac{1}{n+1} < \sqrt{\frac{3}{2}}$, *il vient alors que* $n > \frac{1}{\sqrt{\frac{3}{2}}-1} - 1 \simeq 3,88..$, *et donc* $N = 4$. (01)

2. $S_n = U_4 + U_5 + \ldots + U_n$

   a. *de ce qui précède on a pour tout* $n \geq 4$ $V_n = \frac{U_{n+1}}{U_n} < \frac{3}{4}$, *donc* $U_{n+1} < \frac{3}{4} U_n$ *il vient par réccurenence que pour tout* $n \geq 5$, $U_n < \left(\frac{3}{4}\right)^{n-4} U_4$ *(pour* $n = 4$ $U_4 = U_4$ *)*... (01)

   b. $S_n = U_4 + U_5 + \ldots + U_n < U_4 + \frac{3}{4}U_4 + \left(\frac{3}{4}\right)^2 U_4 + \ldots + \left(\frac{3}{4}\right)^{n-4} U_4 = \left[1 + \frac{3}{4} + \left(\frac{3}{4}\right)^2 + \ldots + \left(\frac{3}{4}\right)^{n-4}\right] U_4 = \frac{1-\left(\frac{3}{4}\right)^{n-4+1}}{1-\frac{3}{4}} U_4$
   donc $S_n < 4\left[1 - \left(\frac{3}{4}\right)^{n-3}\right] U_4$.. (01)

   c. *On a* $1 - \left(\frac{3}{4}\right)^{n-4+1} < 1$, *donc* $\forall n \geq 4$, $S_n < 4U_4$., *les termes de la suite* U_n *étant positifs,* S_n *est alors croissante, majorée croissante la suite* (S_n) *est donc convergente*.... (01)

Exercice 2 $\left(O, \vec{OA}, \vec{OB}, \vec{OC}\right)$ *repère orthonormé:*

1. $A'(2,0,0), B'(0,2,0), C'(0,0,3)$

   a. *un simple remplacement montre que l'équation est bien l'équation caractéristique du plan* $(A'B'C')$... (0,5)

   b. *le vécteur directeur:* $\vec{AC}\begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}^t$, $M \in (AC); \exists t \in \mathbb{R} : \vec{AM} = t\vec{AC}$, *il vient donc comme représentation paramétrique de la droite* (AC) : $\{\ x = 1-t,\quad y = 0,\quad z = t$ *de la même manière celle de la droite* (BC) : $\{\ x = 0,\quad y = 1-t,\quad z = t$ .. $2 \times (0,5)$

   c. $K \in (A'B'C') \cap (AC)$, *elle vérifie l'equation du plan est la* $3(1-t) + 2t - 6 = 0 \implies t = -3$, *donc* $K\begin{pmatrix} 4 & 0 & -3 \end{pmatrix}$
   $L \in (A'B'C') \cap (BC)$, *elle vérifie l'equation du plan est la* $3(1-t) + 2t - 6 = 0 \implies t = -3$, *donc* $L\begin{pmatrix} 0 & 4 & -3 \end{pmatrix}$.. $2 \times (0,5)$

2. :

   a. $\vec{AB}\begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \end{pmatrix}^t, \vec{A'B'}\begin{pmatrix} -2 & 2 & 0 \end{pmatrix}^t, \vec{KL}\begin{pmatrix} -4 & 4 & 0 \end{pmatrix}^t \implies \vec{KL} = 2\vec{A'B'} = 4\vec{AB}$, *d'ou: les trois droite sont parallèles*... $2 \times (0,5)$

   b. $(A'B'C') \cap (ABC) \neq \emptyset$,*car il contient au moins* K *et* L, *l'intersection est la droit* (KL) *dont la repésentation paramétrique est* $M \in (KL)$, $\exists t \in \mathbb{R} : \vec{KM} = t\vec{KL} \implies \{\ x = 4(1-t),\quad y = 4t,\quad z = -3$ .. (0,5)

Exercice 3 :$\alpha_0 = \frac{\pi}{2}, \alpha_{n+1} = \alpha_n + \frac{5\pi}{6}$

1. *le placement de points est sur le tableau:*.. (0,5)

2. $Z_n = e^{i\alpha_n}$, donc $Z_0 = e^{i\alpha_0} = e^{i\left(\frac{\pi}{2}+0\times\frac{5\pi}{6}\right)}$, on suppose que $Z_n = e^{i\left(\frac{\pi}{2}+n\frac{5\pi}{6}\right)}$, $Z_{n+1} = e^{i\alpha_{n+1}} = e^{i\left(\alpha_n+\frac{5\pi}{6}\right)} = Z_n e^{i\frac{5\pi}{6}} = e^{i\left(\frac{\pi}{2}+n\frac{5\pi}{6}\right)}e^{i\frac{5\pi}{6}}$, d'ou $Z_{n+1} = e^{i\left(\frac{\pi}{2}+(n+1)\frac{5\pi}{6}\right)}$.....$\boxed{01}$

3. $Z_{n+6} = e^{i\left(\frac{\pi}{2}+(n+6)\frac{5\pi}{6}\right)} = e^{i\left(\frac{\pi}{2}+n\frac{5\pi}{6}+5\pi\right)} = -Z_n$, les deux points M_n et M_{n+6} sont opposés. et donc les deux points $M_{n+12} = M_{(n+6)+6}$ et M_{n+6} le sont aussi, ce qui donne que les deux points M_n et M_{n+12} se superpose.$\boxed{2\times(0,5)}$

   a. $Z_{n+4} = e^{i\left(\frac{\pi}{2}+(n+4)\frac{5\pi}{6}\right)} = e^{i\left(\frac{\pi}{2}+n\frac{5\pi}{6}+\frac{20\pi}{6}\right)} = Z_n e^{i\frac{20\pi}{6}} = Z_n e^{i\frac{24-4\pi}{6}} = Z_n e^{4i\pi}e^{-i\frac{4\pi}{6}}$ d'ou $Z_{n+4} = e^{-i\frac{2\pi}{3}}Z_n$...$\boxed{01}$

   b. pour tout n : $M_{n+4}M_n = |Z_{n+4}-Z_n| = \left|e^{-i\frac{2\pi}{3}}Z_n - Z_n\right| = \left|e^{-i\frac{2\pi}{3}}-1\right||Z_n| = \sqrt{3}$. et donc $M_{n+8}M_{n+4} = M_{(n+4)+4}M_{n+4} = \sqrt{3}$

   $M_{n+8}M_n = |Z_{n+8}-Z_n| = \left|e^{-i\frac{4\pi}{3}}Z_n - Z_n\right| = \left|e^{-i\frac{(6-2)\pi}{3}}Z_n - Z_n\right| = \left|e^{-2i\pi}e^{i\frac{2\pi}{3}}Z_n - Z_n\right| = \left|e^{i\frac{2\pi}{3}}-1\right| = \sqrt{3}$.

   donc $M_{n+4}M_n = M_{n+8}M_{n+4} = M_{n+8}M_n = \sqrt{3}$, d'ou le triangle $M_nM_{n+4}M_{n+8}$ est isocèle...$\boxed{3\times(0,5)}$

Exercice 4 .

1. $g(x) = 2x-(x-1)\ln(x-1)$

   a. $\lim\limits_{1} g(x) = 2, \lim\limits_{+\infty} g(x) = -\infty$, $g'(x) = 1-\ln(x-1)$, $g'(x) < 0 \iff x < 1+e$ (Le tableau de variation est sur le tableau)$\boxed{01}$

   b. $g(1+e) = 2+e > 0, g(1+e^3) = 2-e^3 < 0$, $\left[1+e, 1+e^3\right]$ g est strictement monotone et continue donc il existe $\alpha \in \left[1+e, 1+e^3\right]$ tel que $g(\alpha) = 0$, de plus on remarque $g(x) \geq 0$ sur $[1+e,\alpha]$ et $g(x) \leq 0$ sur $[\alpha,+\infty[$.$\boxed{01}$

2. $\varphi(x) = \frac{\ln(4x^2-1)}{x}$ $\quad x \in \left]\frac{1}{2},+\infty\right[$

   a. $\lim\limits_{\frac{1}{2}} \varphi(x) = -\infty, \lim\limits_{+\infty} g(x) = 0$.$\boxed{(0,5)}$

   b. $\varphi'(x) = \frac{8x^2-(4x^2-1)\ln(4x^2-1)}{x^2(4x^2-1)} \implies \varphi'(x) = \frac{g(4x^2)}{x^2(4x^2-1)}$, donc le signe de φ' est le même que celui de $g(4x^2)$ sur $\left]\frac{1}{2},+\infty\right[$.$\boxed{01}$

   c. le tableau de la fonction φ sur le tableau.$\boxed{(0,5)}$

3. $f(x) = \varphi(e^x)$

   a. déduction

   i- ensemble de définition : $e^x > \frac{1}{2} \implies x > -\ln 2$, donc $D_\varphi =]-\ln 2,+\infty[$.$\boxed{(0,5)}$

   ii- $\lim\limits_{-\ln 2} f(x) = \lim\limits_{\frac{1}{2}} \varphi(x) = -\infty$, $\lim\limits_{+\infty} f(x) = \lim\limits_{+\infty} \varphi(x) = 0$.$\boxed{(0,5)}$

   iii- Le tableau de variation est sur le tableau..$\boxed{(0,5)}$

4. on remarque d'aprés le tableau de variation que pour tout $x \in]-\ln 2,+\infty[$ $f(x) \leq \varphi(\sqrt{\frac{\alpha}{4}}) = \frac{2\ln(\alpha-1)}{\sqrt{\alpha}}$. et puisque $g(\alpha) = 0$,il vient que $\ln(\alpha-1) = \frac{2\alpha}{\alpha-1}$,on aura donc $f(x) \leq \frac{4\sqrt{\alpha}}{\alpha-1}$.$\boxed{01}$

وزارة الدفاع الوطني
المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات مهندس

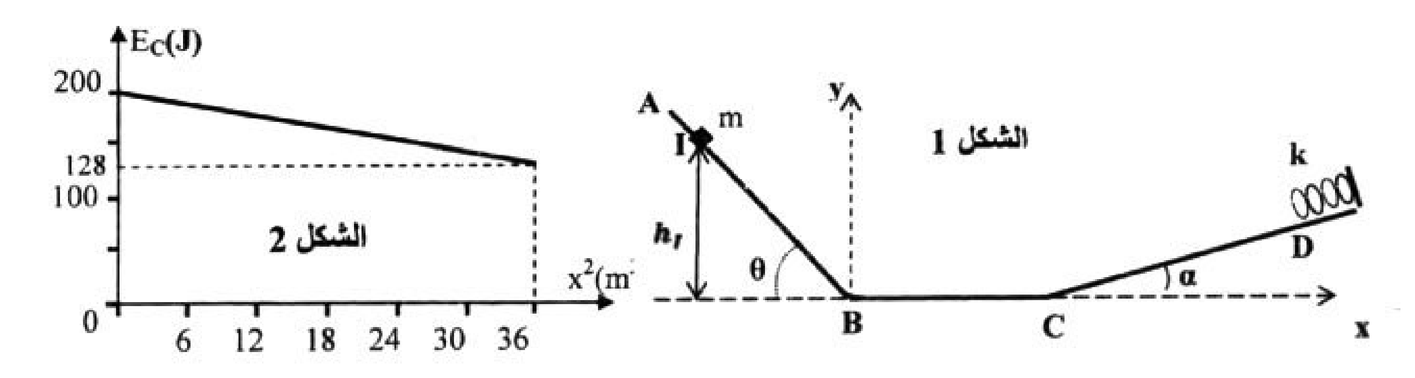
مسابقة الدخول

امتحان في الفيزياء و الكيمياء ☆ المدة الاجمالية : 2 سا ☆ التاريخ : 23 أوت 2012

التمرين الأول : (04 نقاط)

كتلة m نعتبرها كنقطة مادية تتحرك على المسار ABCD (الشكل1) المتكون من :

- المستقيم AB المائل بزاوية θ بالنسبة للأفق.
- القطعة الأفقية BC.
- المستقيم CD المائل بزاوية α بالنسبة للأفق.



1- أ - باستعمال نظرية الطاقة الحركية ، احسب الارتفاع h_I للنقطة I من حيث تترك الكتلة m بدون سرعة ابتدائية لتصل عند النقطة B بسرعة $v_B = 20\,m/s$

ب - ارسم كيفيا القوى المطبقة على m بين الوضعيتين I و B ، ثم احسب تسارعها γ .

2- علما أن الاحتكاكات على المسار BC غير مهملة حيث تتأثر الكتلة m ، بقوة متغيرة بدلالة x عبارتها $\vec{f} = -\beta x\,\vec{i}$. x فاصلة المتحرك محسوبة في المعلم (Bxy) و β ثابت موجب ، $\vec{i}$ متجه الوحدة على المحور Bx . $(x > 0)$ مرجع الطاقة الكامنة الثقلية على المستقيم BC.

أ - أعطي بدلالة x و β عبارة الطاقة الحركية $E_C(x)$ على المسار BC.

ب - يرسم على الشكل 2 بيان $E_C(x^2)$ بين الوضعيتين B و C. استنتج قيمة الثابت β ثم ارسم بيان تغيرات الطاقة الميكانيكية $E_M(x)$ بين الوضعيتين B و C.

3- تواصل الكتلة m حركتها على المستقيم CD ، فتصل عند النقطة D أين يوجد نابض ، في حالة استرخاء ، ثابت مرونته k .

أ - أحسب الطاقة الحركية E_{C_D} للكتلة m عند الوضع D.

ب - ما هو مقدار الانضغاط الاعظمي Δl_m للنابض ؟

المعطيات : $m = 1kg,\ \alpha = 30°,\ k = 560\ N/m\ ,\ CD = 25m,\ BC = 6m,\ \theta = 45°, g = 10\ m/s^2$

التمرين الثاني : (03 نقاط)

نعتبر الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل 1 . القوة المحركة الكهربائية للمولد تساوي $E = 10\ V$. المكثفات الثلاثة فارغة و القاطعة **K** مفتوحة.

1. في اللحظة $t = 0$ نضع القاطعة **K** في الموضع **1**.

أ. أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $Q_1(t)$ لإحدى المكثفتين ذات السعة C_1.

ب. تحقق من أن العبارة التي هي من الشكل $Q_1(t) = A_1 + B_1 e^{-\frac{t}{\tau_1}} = C_1 E\left(1 - e^{-\frac{t}{2C_1R_1}}\right)$ هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة. استنتج عبارة الشحنة النهائية Q_{01} لإحدى المكثفتين ذات السعة C_1.

2. في اللحظة $t_0 = 20\ ms$ نعتبر أن المكثفتين مشحونتان كليا (النظام الدائم). نضع حينئذ القاطعة **K** في الموضع 2. من أجل $t \geq t_0$:

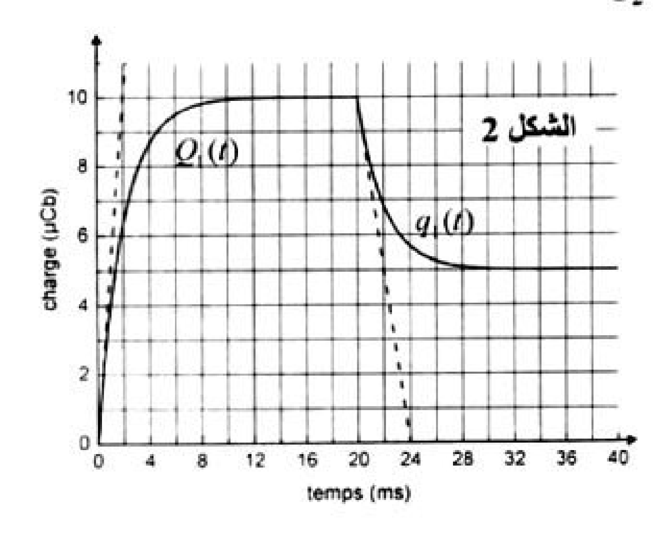
أ. أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q_1(t)$ لإحدى المكثفتين ذات السعة C_1.

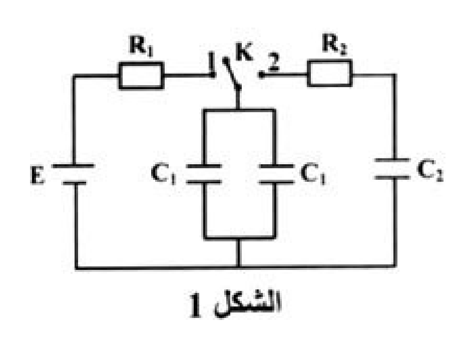
ب. بالاستعانة بالسؤال **1**.ب، أعط الحل $q_1(t)$ للمعادلة السابقة.

3. مثلنا في الشكل 2 تغيرات $Q_1(t)$ و $q_1(t)$ و نصفي المماسين عند الأزمنة $t = 0$ و $t = t_0$.

أ. استنتج من هذه المنحنيات قيم C_1 ، R_1 ، C_2 و R_2.

ب. ما هي قيمة الشحنة النهائية q_{02} للمكثفة ذات السعة C_2 ؟





الشكل 1

التمرين الثاني : (03 نقاط)

تتفتت نويدة البولونيوم $^{210}_{84}P_0$ لتعطي نويدة الرصاص $^{206}_{82}P_b$.

1. اكتب معادلة هذا التفتت.
2. أحسب الطاقة الناتجة ΔE بالـ MeV .
3. اعطت قياسات نشاط عينة مشعة من $^{210}_{84}P_0$ في اللحظتين $t_1 = 90j$ و $t_2 = 180j$ على التوالي القيمتين $a_1 = 8.10^{20}\ Bq$ و $a_2 = 5.1.10^{20}\ Bq$.

✓ احسب نصف عمر $t_{\frac{1}{2}}$ لـــ $^{210}_{84}P_0$ باليوم (j).

✓ أعط عدد النويدات $^{210}_{84}P_0$ التي تتفتت في المدة الزمنية التي تفصل بين t_1 و t_2

المعطيات : $1\ u = 1{,}6605\ 10^{-27}\ kg$; $c = 3 10^8\ m/s$

النواة	$^{210}_{84}P_0$	$^{206}_{82}P_b$	الدقيقة المتولدة
الكتلة $m(u)$	210,0008	205,9935	4,0026

تصحيح التمرين الأول : الميكانيك (04 نقاط)

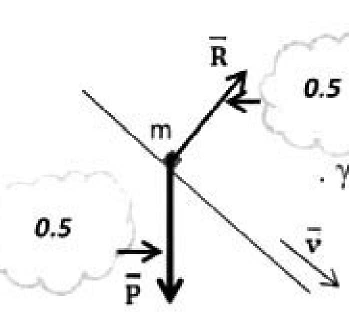
كتلة m نعتبرها كنقطة مادية تتحرك على المسار ABCD (الشكل1) المتكون من :

- المستقيم AB المائل بزاوية θ بالنسبة للأفق.
- القطعة الأفقية BC.
- المستقيم CD المائل بزاوية α بالنسبة للأفق.

1- أ - باستعمال نظرية الطاقة الحركية ، احسب الارتفاع h_I للنقطة I من حيث تترك الكتلة m بدون سرعة ابتدائية لتصل عند النقطة B بسرعة $v_B = 20\,m/s$

$$\Delta E_c = E_c^B - E_c^I = \frac{1}{2} m v_B^2 = W_{\vec{P}} = mgh_I \rightarrow h_I = \frac{v_B^2}{2g} = 20m$$

1



ب - ارسم كيفيا القوى المطبقة على m بين الوضعيتين I و B ، ثم احسب تسارعها γ .

$$\vec{P} + \vec{R} = m\vec{\gamma} \rightarrow mg\sin\theta = m\gamma \rightarrow \gamma = 5\sqrt{2} = 7\,m/s^2$$

0.25 0.25

2- علما أن الاحتكاكات على المسار BC غير مهملة حيث تتأثر الكتلة m ، بقوة متغيرة بدلالة x عبارتها : $\vec{f} = -\beta x \vec{i}$ ، ($x > 0$) x فاصلة المتحرك محسوبة في المعلم (Bxy) و β ثابت موجب ، $\vec{i}$ متجه الوحدة على المحور Bx

أ - أعطي بدلالة x و β عبارة الطاقة الحركية $E_c(x)$ على المسار BC.

0.25

$$\Delta E_c = E_c^x - E_c^B = W_{\vec{f}} = -\int_0^x f(x)\,dx = -\beta\frac{x^2}{2}$$

$$E_c(x) = -\beta\frac{x^2}{2} + E_c^B = -\beta\frac{x^2}{2} + 200$$

0.25

ب - يرسم على الشكل 2 بيان $E_c(x^2)$ بين الوضعيتين B و C. استنتج قيمة الثابت β ثم ارسم بيان تغيرات الطاقة الميكانيكية $E_M(\;)$ بين الوضعيتين B و C.

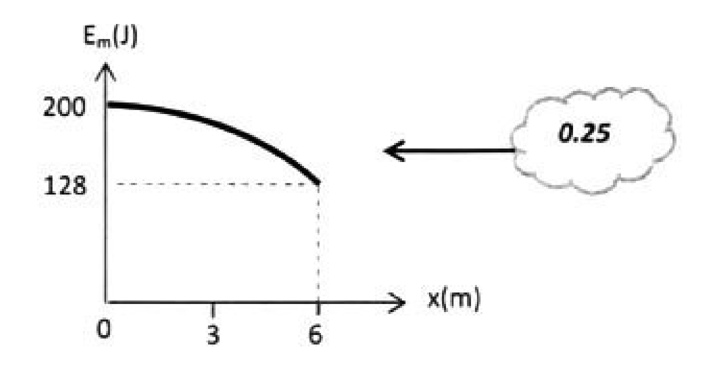
من البيان نستنتج β بحساب الميل :

$$\frac{\beta}{2} = \frac{(200-128)}{(36-0)} = 2 \rightarrow \beta = 4N/m$$

0.25

$$E_c(x) = E_m(x) = -2x^2 + 200$$

0.25



3- تواصل الكتلة m حركتها على المستقيم CD ، فتصل عند النقطة D أين يوجد نابض ثابت مرونته k .

أ - أحسب الطاقة الحركية E_c للكتلة m عند الوضع D.

$$\Delta E_c = E_c^D - E_c^C = E_c^D - \frac{1}{2} m v_C^2 = W_{\vec{P}} = -mgh_D = -mg\,CD\sin\alpha \qquad \rightarrow$$

$$E_c^D = \frac{1}{2} m v_C^2 - mg\,CD\sin\alpha = 3\ J$$

0.25

ب - ما هو مقدار الانضغاط الاعظمي Δl للنابض.

$$\Delta E_c = E_c^M - E_c^D = W_{\vec{P}} + W_{\overrightarrow{Fe}} = -mg\,\Delta l\sin\alpha - \frac{1}{2} k\Delta l^2 \qquad \rightarrow$$

$$\frac{1}{2} k\Delta l^2 + mg\sin\alpha\,\Delta l - E_c^D = 0 \quad \leftrightarrow \quad \Delta l^2 + 1,78\ 10^{-2}\,\Delta l - 1,07\ 10^{-2} = 0 \rightarrow$$

$\Delta l<0$ (rejetée)

$$\Delta l = 9,5\ cm$$

المعطيات : $\alpha = 30°$, $k = 560\ N/m$, $CD = 25m$, $BC = 6m$, $\theta = 45°$, $g= 10\ m/s^2$, $m = 1kg$

Corrigé Exercice 2 : (03points)

Question	Réponse	Note
1a	**$u_c+u_r=E$,** (1) **(0.25 pt)** ; Or : $i=2i_1=2\frac{dQ_1}{dt}$ (2) (2) dans (1) : $\frac{dQ_1}{dt}+\frac{1}{2R_1C_1}Q_1=\frac{E}{2R_1}$ (3) **(0.25 pt)**	**0.5 pt**
1b	$Q_1(t)=C_1E\left(1-e^{-\frac{t}{2C_1R_1}}\right)$ (4) $\Rightarrow$ $\frac{dQ_1}{dt}=\frac{E}{2R_1}e^{-\frac{t}{2R_1C_1}}$ (5) **(0.25 pt)** En insérant (4) et (5) dans (3), on vérifie que $Q_1(t)$ est solution de (3). - Charge finale : $Q_{01}=Q_1(t\to\infty)=C_1E$ (6) **(0.25 pt)**	**0.5 pt**
2a	**$u_{c1}+u_r+u_{c2}=0$,** **(0.25 pt)** Pour $t\geq t_0$, on a: $\frac{q_2}{C_2}+R_2i=\frac{q_1}{C_1}$ (7) où q_2 est la charge de C_2) Or: $q_2=2Q_{01}-2q_1$ (8) $\Rightarrow$ $i=\frac{dq_2}{dt}=-2\frac{dq_1}{dt}$ (9) (8) et (9) dans (7) : $\frac{dq_1}{dt}+\frac{2C_1+C_2}{2R_2C_1C_2}q_1=\frac{C_1E}{R_2C_2}$ (10) **0.25 pt)**	**0.5 pt**
2b	Compte tenu de 1.b et pour $t\geq t_0$, la solution est de la forme : $q_1(t)=A_2+B_2e^{-\frac{(t-t_0)}{\tau_2}}$ (11) **(0.25 pt)** En insérant (11) et sa dérivée dans (10), on obtient : $A_2=\frac{2C_1^2E}{2C_1+C_2}$ **et** $\tau_2=\frac{2R_2C_1C_2}{2C_1+C_2}$ D'autre part, $q_1(t_0)=C_1E$ $\Rightarrow$ $B_2=\frac{C_1C_2E}{2C_1+C_2}$ D'où: $q_1(t)=\frac{C_1E}{2C_1+C_2}\left[2C_1+C_2e^{-\frac{t-20}{\tau_2}}\right]$ (12) **(0.25)**	**0.5 pt**

Question	Réponse	Note
3a	On a besoin ici des valeurs des pentes des demi tangentes $\frac{dQ_1}{dt}(t=0)=\frac{E}{2R_1}$; $\frac{dq_1}{dt}(t=t_0)=-\frac{E}{2R_2}$ A partir des courbes, on peut trouver les valeurs des grandeurs C_1, C_2, R_1, et R_2 : * $Q_{10}=C_1E=10\,\mu Cb \Rightarrow C_1=1\,\mu F$ **(0.25 pt)** $\Rightarrow R_1=1\,k\Omega$ $q_1(\infty)=\frac{2C_1^2E}{2C_1+C_2}=5\,\mu Cb \Rightarrow C_2=2\,\mu F$ **(0.25 pt)** $\Rightarrow R_2=2\,k\Omega$ Ou bien : * Pente P de la tangente pour t=0: $P=\frac{E}{2R_1}=5mA \Rightarrow R_1=1\,k\Omega$ **(0.25 pt)** * Pente p de la tangente pour $t=t_0$: $p=-\frac{E}{2R_2}=-2.5mA \Rightarrow R_2=2\,k\Omega$ **(0.25 pt)**	**01 pt**
3b	$q_{02}=2Q_{01}-2q_{10}=10\mu Cb$	

Corrigé Exercice 3 (05points)

Question n°	Réponse	barème
1	${}^{210}_{84}P_O \rightarrow {}^{206}_{82}P_b + {}^{4}_{2}H_e$	**1.5 pt**
2	$E=\Delta m.c^2=\left[m({}^{206}_{82}P_b)+m({}^{4}_{2}H_e)-m({}^{210}_{84}P_O)\right]c^2$ $E=\left[-4.7.10^{-3}\right](1.6605.10^{-27}).(3.10^8)^2=-7.10^{-13}J$ $1.eV=1.6.10^{-19}J \Rightarrow E=-4.39.MeV$	**1.5 pt**
3a	$a_1=a_0.Exp(-\frac{t_1}{T_{1/2}}Ln2)$; $a_2=a_0.Exp(-\frac{t_2}{T_{1/2}}Ln2)$ $T_{1/2}=(t_2-t_1).\frac{Ln2}{Ln\frac{a_1}{a_2}}$ $T_{1/2}=138.6\,jours$	**01 pt**
3b	$n_1=\frac{a_1}{Ln2}.T_{1/2};n_2=\frac{a_2}{Ln2}.T_{1/2} \Rightarrow \Delta n=n_1-n_2=\frac{a_1-a_2}{Ln2}.T_{1/2}$ $\Delta n=47.8\ 10^{26}\,noyaux$	**01**

وزارة الدفاع الوطني

المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات مهندس

امتحان في الكيمياء ☆ المدة : سا ☆ التاريخ : 23 أوت 2012

التمرين الأول: (04 نقاط)

تشتمل الأسئلة الأتية على عدة مقترحات، بيّن الصحيحة منها ب (ص) و الخاطئة ب (خ)

1- خلال المعايرة:

أ- المحلول المعايِر يوضع دوما في السحاحة......... ص ....

ب - التركيز المولي للمحلول المعايَر مجهول......... خ ....

ج - عند التكافؤ كميات المادة لأنواع الكيميائية المعايِرة و المعايَرة متساوية... خ ....

د - عند التكافؤ كل المتفاعلات تستهلك......... خ ....

2 - من بين العبارات التالية، ما هي التي تعبر عن السرعة الحجمية لتشكل نوع كيميائي. (علما أن x يمثل تقدم الكيميائي ، n عدد مولات المادة و P النواتج.

أ- $V = \frac{dX}{dt}$ خ

ب- $V = -\frac{1}{V}\frac{dn}{dt}$ خ

ج- $V = \frac{1}{V}\frac{dX}{dt}$ خ

د- $V = \frac{d[P]}{dt}$ ص

3- قيم السرعة الحجمية لتشكل نوع كيميائيي في أزمنة متتالية تمكّن من:

أ - متابعة تطور التفاعل الكيميائي......... ص ....

ب - معرفة المدة الزمنية لتفاعل كيميائي......... خ ....

ج - معرفة زمن نصف التفاعل......... خ ....

د - معرفة زمن نهاية التفاعل......... خ ....

4- هل العوامل التالية عوامل حركية؟

أ - درجة الحرارة......... ص ....

ب - التراكيز المولية للمتفاعلات .... ص ....

ج - طبيعة المتفاعلات .... خ ....

5-العلاقة التي تربط pH المحلول للحمض AH ب pK_a للثنائية (AH/A^-) تكتب:

أ- $pK_a = pH + \log \frac{[A^-]_{éq}}{[AH]_{éq}}$ ....

ب- $pK_a = pH + \log \frac{[A^-].[H_3O^+]_{éq}}{[AH]_{éq}}$ ....

ج- $pH = pK_a + \log \frac{[A^-]_{éq}}{[AH]_{éq}}$ ....

6-خلال تفاعل المعايرة حمض-اساس

أ- يختفي المتفاعل المعاير كليا عند التكافؤ..............................

ب- يكون المتفاعل المحد دوما المتفاعل المعاير..............................

ج- يكون pH دوما 7 عند التكافؤ..............................

7- خلال معايرة محلول هيدروكسيد الصوديوم بواسطة الشوارد H_3O^+ حيث معادلة التفاعل

$$H_3O^+_{(aq)} + OH^- = 2H_2O_{(liq)}$$

أ- التفاعل الحادث بطيء..............................

ب- عند التكافؤ $n_E(H_3O^+) = n_E(OH^-)$..............................

ج- عند التكافؤ $pH < 7$ ....

8- نعتبر التفاعل التالي:

$$(AH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = H_3O^+_{(aq)} + A^-_{(aq)})$$

عبارة كسر التفاعل (Q_r) لهذه المعادلة الكيميائية هي:

أ- $Q_r = \frac{[H_3O^+][AH]}{[A^-]}$ ....

ب- $Q_r = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[AH][H_2O]}$ ....

ج- $Q_r = \frac{[H_2O][H_3O^+]}{[A^-][AH]}$ ....

د- $Q_r = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[AH]}$ ....

التمرين الاول:(04 نقاط)

1/ **معادلة التفاعل:** $CH_2Cl-COOH+H_2O=CH_2Cl-COO^-+H_3O^+$ 0.25

2/ **جدول التقدم** : 0.50

معادلة التفاعل	$CH_2Cl-COOH$	$+ \quad H_2O$	$= \quad CH_2Cl-COO^-$	$+ \quad H_3O^+$
الحالة الابتدائية	n_0	بكفاية	0	0
الحالة الانتقالية	n_0-x	بكفاية	x	x
الحالة النهائية	n_0-x_f	بكفاية	x_f	x_f

3/ **قيم** $k;\tau;pH$:

$$\sigma_0=\left[CH_2Cl-COO^-\right]\lambda_{CH_2Cl-COO^-}+\left[H_3O^+\right]\lambda_{H_3O^+}$$

$$\left[CH_2Cl-COO^-\right]=\left[H_3O^+\right]=\frac{x_f}{V}$$

$$\sigma_0=\left[H_3O^+\right]\left(\lambda_{CH_2Cl-COO^-}+\lambda_{H_3O^+}\right)$$

$$\left[H_3O^+\right]=\frac{\sigma_0}{\lambda_{CH_2Cl-COO^-}+\lambda_{H_3O^+}}$$

$$\left[H_3O^+\right]=7,33\,mol\times m^{-3}=7,33\times10^{-3}\,mol\times L^{-1}$$

$$pH=-\log\left[H_3O^+\right]=2,13$$

..... 2×0.25

$$\tau=\frac{\left[H_3O^+\right]}{C_0}$$

$$\tau=\frac{7,33\times10^{-3}}{5,0\times10^{-2}}\simeq0,15$$

..... 2×0.25

$$K=\frac{\left[H_3O^+\right]\times\left[CH_2Cl-COO^-\right]}{\left[CH_2Cl-COOH\right]}$$

$$\left[CH_2Cl-COOH\right]=C_0-\left[CH_2Cl-COO^-\right]$$

$$K=\frac{\left[H_3O^+\right]^2}{C_0-\left[H_3O^+\right]}$$

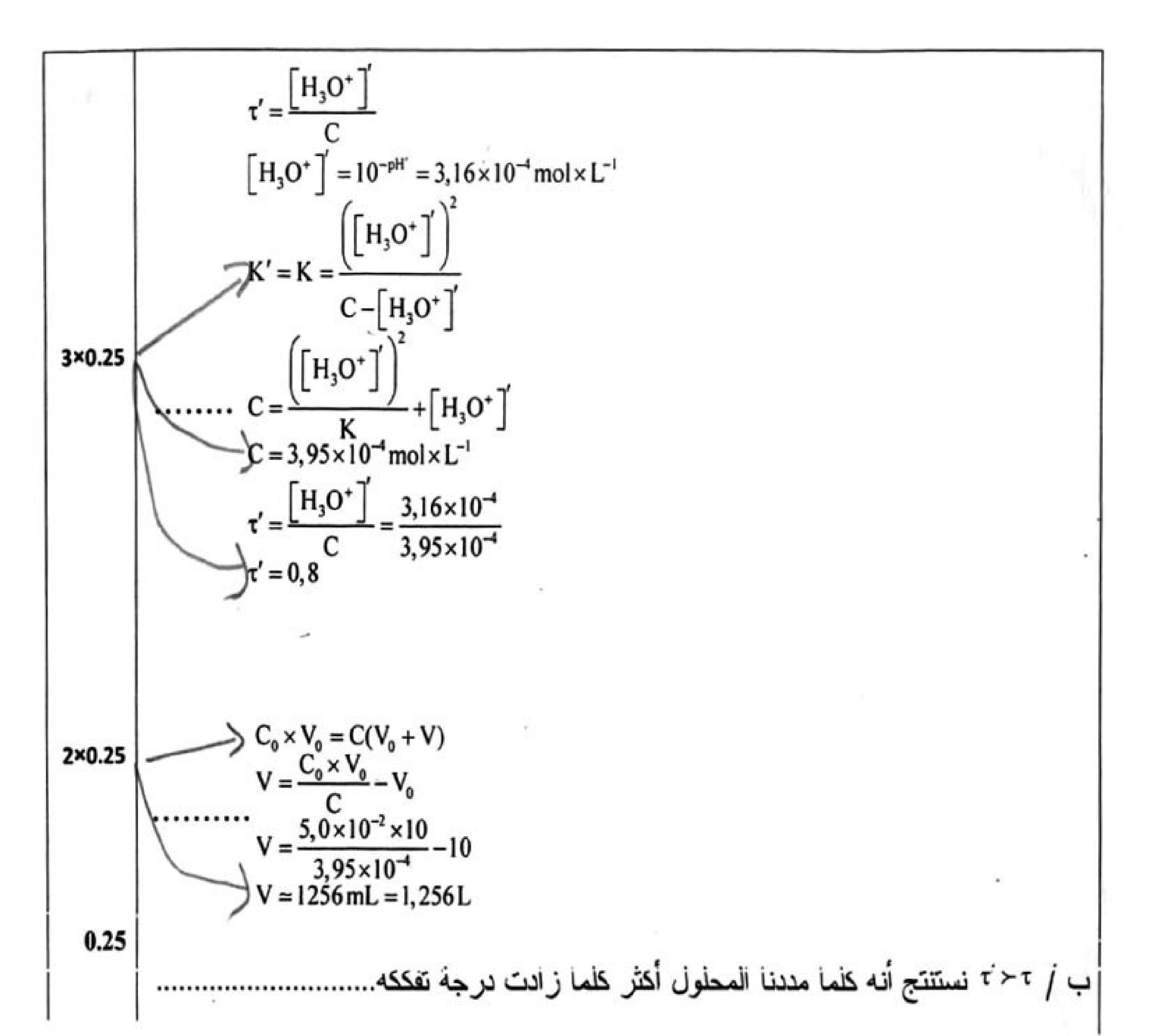
$$K=\frac{\left(7,33\times10^{-3}\right)^2}{5,0\times10^{-2}-7,33\times10^{-3}}$$

$$K=1,26\times10^{-3}$$

..... 2×0.25

4/ **قيم** $V;\tau';K'$:

أ / في ثبوت درجة الحرارة تبقى قيمة K ثابتة أي : $K'=K=1,26\times10^{-3}$ 0.25



	$\tau' = \frac{[H_3O^+]'}{C}$
	$[H_3O^+]' = 10^{-pH'} = 3,16\times10^{-4}\,mol\times L^{-1}$
	$K' = K = \frac{\left([H_3O^+]'\right)^2}{C-[H_3O^+]'}$
3×0.25	.... $C = \frac{\left([H_3O^+]'\right)^2}{K} + [H_3O^+]'$
	$C = 3,95\times10^{-4}\,mol\times L^{-1}$
	$\tau' = \frac{[H_3O^+]'}{C} = \frac{3,16\times10^{-4}}{3,95\times10^{-4}}$
	$\tau' = 0,8$
	$C_0\times V_0 = C(V_0+V)$
2×0.25	$V = \frac{C_0\times V_0}{C} - V_0$
	.... $V = \frac{5,0\times10^{-2}\times10}{3,95\times10^{-4}} - 10$
	$V \simeq 1256\,mL = 1,256\,L$
0.25	ب / $\tau' > \tau$ نستنتج أنه كلما مددنا المحلول أكثر كلما زادت درجة تفككه..........................

ECOLE **NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT**

Concours d'accès

Date : Aout2012

Matière : Anglais Durée : 1H.

Questions	1	2	3
Barème	6,5	9	4,5

PART ONE:READING COMPREHENSION

The space race

Almost every day we see something in the paper or on our TV screen about the latest exciting development in the space race. Photographs are regularly flashed to the earth from millions of miles away. **They** are seen as a visible proof of man's new achievements and successes.

We are often told that such achievements will be utilized to make life better on earth. But what has the space done to relieve the suffering of the earth's starving millions?

The space race is just an extension of the race for power on earth .Only the wealthiest nations can compete and they do **so** in the name of pure scientific research. But in reality, all they are interested in is power and prestige.

Poverty, hunger, disease and war are man's greatest enemies and the world would be infinitely better if the powerful nations devoted half as much money and efforts to these problems as **they** do to the space race. For the first time in history, man has the overwhelming technological resources to combat human suffering, yet he spends them on meaningless pursuits.

If a man deprived himself and his family of food in order to buy a car, we would consider him mad .Individuals with limited budgets usually get **their** priorities right: they provide themselves with necessities before trying to obtain luxuries. Why can't great nations act in the same sensible way? Let us put our house in order first and let the space look after itself.

A/Comprehension:

1/Are the following statements true or false.

a-The space race has relieved the suffering starving millions.

b- Man was able to combat human suffering.

c Great nations ought to act as individuals with limited budgets.

ENPEI

Entrance Exam August 2012

The Correction.

A/ Comprehension:

1/True or False:

a) False, b) false, c) true. (1.5 pt)

2/Answer the questions: (3.0 pts)

a) The writer is against space race.
b) The powerful nations justify the space race in the name of pure science.
c) To make life better, the writer suggests that great nations should act in the same sensible way as individuals with limited budgets do.

3/they= photographs, so= compete, (0.5 pts each correct answer)
They = the wealthiest, their=individuals.

B/Text Exploration: (1.5 pt)
1/ a) better, b) much, c) wrong.
2/ (3.0 pts)

Verbs	Nouns	Adjectives
compete	competition	competitive
succeed	success	successful
die	death	dead

3/b1-The first satellite was launched by the Soviet Union. (1pt)
B2- I wish I had had the opportunity to travel to space.
4/ a) how far is mercury from the sun? (1pt)
b) How long does the earth take to make one revolution around the sun?

5/ experts=/s/, necessities=/z/, resources, researches=/iz/. (2 pts)

Part Two: Written Expression. (3.5 pts)

The correct order: a-d-e-c

The irrelevant sentence: b

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

CONCOURS D'ENTREE : ANNEE 2012/2013

EPREUVE DE FRANCAIS

TEXTE :

Il existe un grand débat sur la faim dans le monde et la capacité des biotechnologies agricoles d'y apporter un remède. On sait qu'actuellement, sur les six milliards d'individus peuplant la terre, près d'un milliard sont dans l'incapacité d'acquérir une nourriture suffisante à la couverture de leurs besoins. Certains souffrent de carences spécifiques comme l'anémie, ou encore l'avitaminose A responsable chaque année de la perte de vue chez 250 000 à 500 000 enfants. Et ces statistiques ne peuvent que s'aggraver dans un avenir proche en raison de la croissance démographique galopante des pays en développement et de l'absence de nouvelles terres arables.

Qu'on le veuille ou non, la solution passe par un accroissement de la productivité et de la qualité. Tous les moyens disponibles doivent donc être réunis dans ce but et les biotechnologies devraient constituer un complément aux techniques classiques. Elles devraient notamment accroître le rendement des espèces indigènes, l'intégration d'espèces « exotiques », l'adaptation à des conditions extrêmes (sécheresse, salinité...) et de susciter des modifications bénéfiques de la composition des produits (enrichissement en acides aminés et vitamines). Il existe déjà un riz transgénique enrichi en vitamine A.

Tous les efforts devraient se porter sur l'amélioration de plantes indigènes (mil, sorgho, manioc....) déjà bien implantées, auxquelles les firmes internationales n'accordent pas suffisamment d'intérêt. Les organismes internationaux devraient donc stimuler et coordonner les efforts de recherche et de développement dans ce sens.

Alain RERAT

2/ Answer the following questions according to the text:

a-is the writer for or against space race? Justify your answer.

b-how do the powerful nations justify the space race?

c-what solution does the writer suggest to make life better?

3/what or who do the underlined words refer to:

They: ( )………., **so**:( ) …………, **they:**( ) ………, **their**: ( )………..

B/Text Exploration:

1/Find in the text words or phrases opposite in meaning to the following.

a)worse (2&)≠…………… b)little(4&)≠………… C)wrong (5&)≠……………

2/Fill in the table with the appropriate words

Verbs	Nouns	Adjectives
compete	………………………	………………………
………………………	………………………	successful
………………………	death	………………………

3/Complete sentence b so that it means the same as a:

a/ The Soviet Union launched the first satellite to space.

b/ The first satellite…………………………………………………………

a /I regret not having the opportunity to travel to space.

b/I wish………………………………………………………………………

4/ Ask questions on the underlined words:

a/Mercury is 58 K ms far from the sun.

b/ The earth takes 365 days to make a complete revolution around the sun.

5/Classify these words according to the pronunciation of the final "s":

Researches - experts- necessities- resources.

PART TWO : WRITTEN EXPRESSION

Reorder the following sentences to make a coherent paragraph. One sentence is irrelevant and must be left out.

a Huge amounts of money were used. b-The science of space is useful.

c-Is this not a waste of time and money? d- Just to examine dust and stones from the planet.

e-In the end they were put in some museums.

QUESTIONNAIRE

COMPREHENSION DE L'ECRIT

1/ Ce texte traite de : (2 points)

- **L'explosion démographique dans le monde.**
- **Des maladies les plus répandues dans le monde.**
- **De l'insuffisance alimentaire dans le monde.**

(recopiez la bonne réponse)

2/ D'après l'auteur, deux facteurs risquent de renforcer la gravité du problème évoqué dans ce texte. Citez-les.

3/ D'après ce texte, les biotechnologies permettraient : (2 points)

- **De soigner les plantes.**
- **D'augmenter la production des céréales.**
- **De soigner les enfants aveugles.**

(recopiez la bonne réponse)

4/ D'après l'auteur, les biotechnologies doivent-elles remplacer définitivement les techniques classiques ? Justifiez votre réponse en relevant une phrase du texte. (2 points)

5/ Des terres arables sont : (2 points)

- **Des terres non cultivées.**
- **Des terres fertiles.**
- **Des terres contaminées.**

(recopiez la bonne réponse)

6 / « Qu'on le veuille ou non, la solution passe par un accroissement de la productivité. » l'expression soulignée signifie : (2 points)

- **C'est inévitable.**
- **C'est impossible.**
- **C'est incertain.**
- **(recopiez la bonne réponse)**

EXPRESSION ECRITE : (8 points) Résumez le texte en une soixantaine de mots.

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

ANNEE 2012/2013

EPREUVE DE FRANÇAIS : corrigé et barème

Question 1 : L'insuffisance alimentaire dans le monde. (2 points)

Question 2 : - la croissance démographique galopante des pays en développement.(1point)

- l'absence de nouvelles terres arables. (1 point)

Question 3 : Augmenter la production des céréales. (2 points)

Question 4 : Non, « les biotechnologies devraient constituer un complément aux techniques classiques ». (2 points)

Question 5 : Des terres fertiles. (2 points)

Question 6 : C'est inévitable. (2 points)

EXPRESSION ECRITE : résumé du texte (8 points)

- Reprise des informations essentielles du document. (2 points)
- Respect de l'ordre du texte initial. (2 points)
- Reformulation du discours initial sans prise de position. (2 points)
- Respect de l'enchaînement des informations. (2 points)
- Respect du nombre de mots exigés


CONCOURS D'ENTREE 2013

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

المدرسة الوطنية التحضرية لدراسات المهندس — امتحان مادة: الرياضيات

مسابقة الدخول

التاريخ: 22 أوت 2013 — المدة: 3 ساعات

التمرين الأول: (04 نقاط)

لتكن (U_n) المتتالية العددية المعرفة على $\mathbb{N}-\{0\}$ بـ:

$$U_1=\frac{3}{2} \text{ و } U_{n+1}=\frac{1}{2}\left(U_n+\frac{2}{U_n}\right)$$

1) برهن أنه من أجل كل $n\geq 1$ يكون $U_n>0$.

2) برهن أنه من أجل كل $n\geq 1$ يكون: $U_{n+1}-\sqrt{2}=\frac{1}{2}\frac{(U_n-\sqrt{2})^2}{U_n}$

ثم استنتج أنه من أجل كل $n\geq 1$ يكون $U_n>\sqrt{2}$.

3) -

أ) برهن أنه من أجل كل $n\geq 1$ يكون: $U_{n+1}-\sqrt{2}=\frac{1}{2}\left(U_n-\sqrt{2}\right)+\frac{1}{U_n}-\frac{1}{\sqrt{2}}$.

ب) برهن بالتراجع أنه من أجل كل $n\geq 1$ لدينا $U_{n+1}-\sqrt{2}\leq\frac{1}{2^n}$.

4) بين أن المتتالية (U_n) متقاربة ثم أحسب نهايتها.

التمرين الثاني: (06 نقاط)

ليكن المستوي المركب المزود بمعلم متعامد و متجانس $(o,\vec{u},\vec{v})$: نأخذ وحدة الرسم: 4cm.

نعتبر النقطة A ذات اللاحقة $z_A=2+i$ ولتكن (Γ) الدائرة التي مركزها A ونصف قطرها $\sqrt{2}$.

1) علم النقطة A و ارسم الدائرة (Γ) في المعلم السابق

2) –

أ) أوجد لواحق نقاط تقاطع الدائرة (Γ) مع المحور $(o,\vec{u})$.

ب) لتكن B و C نقطتان من المستوي المركب لواحقهما $z_B=1$ و $z_C=3$.

عين z_D لاحقة النقطة D المعاكسة قطريا للنقطة B على الدائرة (Γ).

3) لتكن نقطة M من المستوي المركب لاحقتها $\frac{3}{5}+\frac{6}{5}i$

أ) أحسب العدد المركب $\frac{z_D-z_M}{z_B-z_M}$.

ب) فسر هندسيا عمدة العدد $\frac{z_D-z_M}{z_B-z_M}$؛ استنتج أن النقطة M تنتمي إلى الدائرة (Γ).

4) نرمز بـ (Γ') إلى الدائرة التي قطرها $[AB]$.

المستقيم (BM) يقطع الدائرة (Γ') في النقطة N.

أ) بين أن المستقيمين (DM) و (AN) متوازيين.

ب) عين لاحقة النقطة N.

5) نرمز بـ M' إلى صورة النقطة M بالدوران الذي مركزه B و عمدته $\left(-\frac{\pi}{2}\right)$.

أ) عين لاحقة النقطة M'.

ب) بين أن النقطة M' تنتمي إلى الدائرة (Γ') .

التمرين الثالث: (04 نقاط)

ليكن الفضاء المنسوب إلى معلم متعامد و متجانس $(O,\vec{i},\vec{j},\vec{k})$, نعتبر النقط $A(2,1,3)$, $B(-3,-1,7)$ و $C(3,2,4)$.

1) بين أن النقط A, B و C ليست على إستقامة واحدة.

2) ليكن (d) المستقيم المعرف بالتمثيل الوسيطي :

$$\begin{cases} x = -7 + 2t \\ y = -3t, \qquad t \in \mathbb{R} \\ z = 4 + t \end{cases}$$

أ) بين أن (d) عمودي على المستوي (ABC).

ب) أعط معادلة ديكارتية للمستوي (ABC).

3) لتكن H النقطة المشتركة للمستقيم (d) و المستوي (ABC).

أ) بين أن H تمثل مرجح الجملة المثقلة $S = \{(A,-2),(B,-1),(C,2)\}$.

ب) حدد طبيعة المجموعة Γ_1, مجموعة النقط M من الفضاء التي تحقق:

$$\left(-2\overrightarrow{MA} - \overrightarrow{MB} + 2\overrightarrow{MC}\right)\left(\overrightarrow{MB} - \overrightarrow{MC}\right) = 0$$

ج) حدد طبيعة المجموعة Γ_2, مجموعة النقط M من الفضاء التي تحقق:

$$\left\|-2\overrightarrow{MA} - \overrightarrow{MB} + 2\overrightarrow{MC}\right\| = \sqrt{29}$$

د) حدد طبيعة و خواص تقاطع Γ_1 و Γ_2.

التمرين الرابع: (06 نقاط)

I) لتكن f الدالة المعرفة على $]0,+\infty[$ بـ: $f(x) = \frac{x\ln(x)}{x+1}$

1) لتكن g دالة معرفة على $]0,+\infty[$ بـ: $g(x) = \ln(x) + x + 1$

أدرس تغيرات g ثم بين أن للمعادلة $g(x) = 0$ حلا وحيدا β بحيث $0.27 \leq \beta \leq 0.28$.

2) -

أ) من أجل كل $x > 0$ عبر عن $f'(x)$ بدلالة g مستنتجا تغيرات f, عين $f(\beta)$.

ب) عين نهاية الدالة f عند أطراف $]0,+\infty[$.

II) نعتبر المعادلة: $\quad (1) \quad f(x) = n$ حيث n عدد طبيعي غير معدوم.

1) باستعمال نظرية القيم المتوسطة بين أن المعادلة (1) تقبل حلا وحيدا α_n.

2) -

أ) بين أن $f(e^n) \leq n$, ثم قارن بين α_n و e^n.

ب) بين أن العلاقة $f(\alpha_n) = n$ تكافئ : $\quad (2) \quad \ln\left(\frac{\alpha_n}{e^n}\right) = \frac{n}{\alpha_n}$

ثم استنتج باستعمال السؤال (أ) نهاية $\frac{\alpha_n}{e^n}$ لما يؤول n إلى $+\infty$.

3) نضع $\alpha_n = e^n(1+\varepsilon_n)$ مع $\varepsilon_n \geq 0$

أ) باستعمال المساواة (2) عبر عن $(1+\varepsilon_n)\ln(1+\varepsilon_n)$ بدلالة n.

ب) بين أنه من أجل $t \geq 0$ يكون: $0 \leq (1+t)\ln(1+t) - t \leq \frac{t^2}{2}$

ج) استنتج من (أ) و (ب) أنه من أجل كل $n \geq 1$ يكون : $\quad (3) \quad \varepsilon_n \leq ne^{-n} \leq \varepsilon_n + \frac{(\varepsilon_n)^2}{2}$

د) من المساواة (2) و (3) عين نهاية $e^n + n - \alpha_n$ لما يؤول n إلى $+\infty$.

CORRIGE DU CONCOURS D'ACCES

Exercice 1:

1) $U_1 \rangle 0$ par hypothèse. Si $U_n \rangle 0$ alors $U_{n+1} = \frac{1}{2}(U_n + \frac{2}{U_n}) \rangle 0$ (évident)

2) $U_{n+1} - \sqrt{2} = \frac{1}{2}(U_n + \frac{2}{U_n}) - \sqrt{2} = \frac{1}{2U_n}\left(U_n^2 - 2\sqrt{2}\,U_n + 2\right) = \frac{1}{2U_n}(U_n - \sqrt{2})^2$

$U_1 = \frac{3}{2} \rangle \sqrt{2}$. Si $U_n \rangle \sqrt{2}$ alors $U_{n+1} - \sqrt{2} = \frac{1}{2U_n}(U_n - \sqrt{2})^2 \rangle 0$ (cqfd)

3) a- $U_{n+1} - \sqrt{2} = \frac{1}{2}(U_n + \frac{2}{U_n}) - \sqrt{2} = \frac{1}{2}U_n + \frac{1}{U_n} - \sqrt{2}$

$= \frac{1}{2}(U_n - \sqrt{2}) + \frac{1}{U_n} - \frac{\sqrt{2}}{2}$

b- $U_1 - \sqrt{2} = \frac{3}{2} - \sqrt{2} = 0{,}086 \leq \frac{1}{2^0} = 1$

Si $U_n - \sqrt{2} \leq \frac{1}{2^{n-1}}$, alors $U_{n+1} - \sqrt{2} = \frac{1}{2}(U_n - \sqrt{2}) + \frac{1}{U_n} - \frac{\sqrt{2}}{2} \leq \frac{1}{2}(U_n - \sqrt{2})$

car $\frac{1}{U_n} - \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{U_n - \sqrt{2}}{U_n\sqrt{2}} \leq 0$; On obtient alors que $U_{n+1} - \sqrt{2} \leq \frac{1}{2^n}$

Des inégalités $0 \leq U_n - \sqrt{2} \leq \frac{1}{2^{n-1}}$, on déduit que $\lim_{n \to +\infty} U_n = \sqrt{2}$.

Exercice 2:

2) a- $(x-2)^2 + 1 = 2$, $y = 0$ donne $B(1,0)$ et $C(3,0)$. — $(x-2)^2 + (y-1)^2 = \sqrt{2}^2$

b- $\frac{x_D - 1}{2} = 2$ et $\frac{y_D - 0}{2} = 1$ donnent $D(3,2)$

3) a- $\frac{z_D - z_M}{z_B - z_M} = 2i$

b- $Arg(2i) = \frac{\pi}{2} = (\overrightarrow{MB}, \overrightarrow{MD})$

L'angle $\widehat{BMD}$ est égal à $\frac{\pi}{2}$, il intercepte le diamètre BD alors $M \in \Gamma$.

4) a- MB est perpendiculaire à MD (vu précédemment)

Dans le cercle Γ', $\widehat{BNA}$ est égal à $\frac{\pi}{2}$ car il intercepte le diamètre AB

Il en découle que MD est parallèle à MA

b- A est le milieu de BD, par le théorème de Thalès N est le milieu de MB

$N(\frac{1}{2}(1 + \frac{3}{5}), \frac{1}{2}(0 + \frac{6}{5}) \Rightarrow N(\frac{4}{5}, \frac{3}{5})$

5) a- Expression de larotation: $z_{M'} - z_B = a(z_M - z_B)$

où $a = e^{-i\frac{\pi}{2}} = -i$ c'est à dire que $z_{M'} - 1 = -i(z_M - 1)$

$z_{M'} = \frac{11}{5} + i\frac{2}{5} \Rightarrow M' = (\frac{11}{5}, \frac{2}{5})$

b- O' le centre de Γ' est $O'(\frac{3}{2}, \frac{1}{2})$. $\overrightarrow{O'M'} = \left(\frac{11}{5} - \frac{3}{2}, \frac{2}{5} - \frac{1}{2}\right) = \left(\frac{7}{10}, \frac{-1}{10}\right)$

$\|\overrightarrow{O'M'}\| = \sqrt{\frac{50}{100}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ qui est le rayon de Γ'. Donc $M' \in \Gamma'$

Exercice 3:

1) $\overrightarrow{AB} = (-5,-2,4)$, $\overrightarrow{AC} = (1,1,1)$, $\frac{-5}{1} \neq \frac{-2}{1}$ donc A, B et C ne sont pas alignés.

2) a- d a pour vecteur directeur $\vec{V} = (2,-3,1)$, $\vec{V}.\overrightarrow{AB} = -10 + 6 + 4 = 0$

$\vec{V}.\overrightarrow{AC} = 2 - 3 + 1 = 0$. Donc d est perpendiculaire à ABC.

b- Le plan ABC a pour équation $2x - 3y + z + d = 0$

Le point A appartient au plan entraîne: $2(-2)-3(1)+3+d=0$, $d=-4$
l'équation du plan est donc $2x-3y+z-4=0$

3) a- Calcul de H: $2(-7+2t)-3(-3t)+(4+t)-4=0$ donne $t=1$
et $H=(-5,-3,5)$

$-2\,\overrightarrow{HA}-\overrightarrow{HB}+2\,\overrightarrow{HC}=-2(7,4,-2)-(2,2,2)+2(8,5,-1)=(0,0,0)$

b- $(-2\,\overrightarrow{MA}-\overrightarrow{MB}+2\,\overrightarrow{MC})(\overrightarrow{MB}-\overrightarrow{MC})=0 \Leftrightarrow -\overrightarrow{MH}.\overrightarrow{CB}=0$
Γ_1 est le plan perpendiculaire à BC et passant par H:
d'équation $2x+y-z+18=0$.

c- $\|\overrightarrow{MH}\|=\sqrt{29}$, Γ_2 est la sphère de centre H de rayon $\sqrt{29}$
$\Gamma_1\cap\Gamma_2$ est le cercle dans le plan Γ_1 de centre H de rayon $\sqrt{29}$.

Exercice 4:

I/1) $g'(x)=\frac{1}{x}+1>0\ \forall x\in]0,+\infty[$

x	0		β		$+\infty$
$g'(x)$			$+$		
$g(x)$	$-\infty$	$\nearrow$	0	$\nearrow$	$+\infty$

$g(x)=0$ admet une seule solution dans $]0,+\infty[$, β et $g(0,27)<0$ $g(0,28)>0$ montre que $\beta\in]0,27;0,28[$.

2) a- $f'(x)=\dfrac{g(x)}{(x+1)^2}$ et $f(\beta)=\dfrac{\beta\ln\beta}{\beta+1}$. Comme $g(\beta)=\ln\beta+\beta+1=0$

alors $\ln\beta=-1-\beta$ et donc $f(\beta)=\dfrac{\beta\ln\beta}{\beta+1}=\dfrac{\beta(-1-\beta)}{\beta+1}=-.\beta$

b- $\lim\limits_{x\to0^+}f(x)=0$, $\lim\limits_{x\to+\infty}f(x)=+\infty$

x	0		β		$+\infty$
$f'(x)$		$-$		$+$	
$f(x)$	0	$\searrow$	$-\beta$	$\nearrow$	$+\infty$

II/ 1) $n\in]-\beta,+\infty[\ \Rightarrow$ il existe une seule solution $\alpha_n\in]\beta,+\infty[$ de l'équation $f(x)=n$

2) a- $f(e^n)=\dfrac{e^n\ln e^n}{e^n+1}=n\dfrac{e^n}{e^n+1}<n$

Le tableau de variations de f permet de conclure que $e^n<\alpha_n$

b- $f(\alpha_n)=n=\dfrac{\alpha_n\ln\alpha_n}{\alpha_n+1}\Rightarrow \ln\alpha_n=n(\dfrac{\alpha_n+1}{\alpha_n})=n(1+\dfrac{1}{\alpha_n})$

c'est à dire que $\ln\alpha_n-n=\ln\alpha_n-\ln e^n=\ln\dfrac{\alpha_n}{e^n}=\dfrac{n}{\alpha_n}$

$\lim\limits_{n\to+\infty}\dfrac{\alpha_n}{e^n}=\lim\limits_{n\to+\infty}e^{\frac{n}{\alpha_n}}=e^0=1$ car $\alpha_n\geq e^n$ et $\dfrac{n}{\alpha_n}\to0$

3) a- $(1+\varepsilon_n)\ln(1+\varepsilon_n)=\dfrac{\alpha_n}{e^n}\ln\dfrac{\alpha_n}{e^n}=\dfrac{\alpha_n}{e^n}\dfrac{n}{\alpha_n}=\dfrac{n}{e^n}$

b- Soit $h(t)=(1+t)\ln(1+t)-t-\dfrac{t^2}{2}$

$h'(t)=\ln(1+t)+1-1-t=\ln(1+t)-t$ et

$h''(t)=\dfrac{-t}{1+t}\leq0\ \forall t\in[0,+\infty[$

t	0		$+\infty$
$h''(t)$		$-$	
$h'(t)$	0	$\searrow$	$-\infty$
$h(t)$	0	$\searrow$	$-\infty$

Donc $h(t) \leq 0 \ \forall t \in [0,+\infty[\ \Rightarrow (1+t)\ln(1+t) - t \leq \frac{t^2}{2} \ \ \forall t \in [0,+\infty[$

$k(t) = (1+t)\ln(1+t) - t$ et $k'(t) = \ln(1+t) \geq 0 \ \forall t \in [0,+\infty[$

montre que $k(t) \geq k(0) = 0 \ \forall t \in [0,+\infty[$

et donc $(1+t)\ln(1+t) \geq t \ \ \forall t \in [0,+\infty[$

c- $0 \leq (1+\varepsilon_n)\ln(1+\varepsilon_n) - \varepsilon_n \leq \frac{\varepsilon_n^2}{2} \Rightarrow \varepsilon_n \leq (1+\varepsilon_n)\ln(1+\varepsilon_n) \leq \varepsilon_n + \frac{\varepsilon_n^2}{2}$

$\Rightarrow \varepsilon_n \leq ne^{-n} \leq \varepsilon_n + \frac{\varepsilon_n^2}{2}$

d- Soit $z_n = e^n + n - \alpha_n = e^n + n - e^n(1+\varepsilon_n)$

$= n - e^n\varepsilon_n = e^n(ne^{-n} - \varepsilon_n)$

Or on a vu au point (c) que:

$$\varepsilon_n \leq ne^{-n} \leq \varepsilon_n + \frac{\varepsilon_n^2}{2} \Leftrightarrow 0 \leq ne^{-n} - \varepsilon_n \leq \frac{\varepsilon_n^2}{2}$$

On obtient alors que $0 \leq z_n = e^n + n - \alpha_n \leq e^n(\frac{\varepsilon_n^2}{2})$

$0 \leq z_n \leq \frac{e^n}{2}\varepsilon_n^2 \leq \frac{e^n}{2}(ne^{-n})^2$ car $\varepsilon_n \leq ne^{-n}$

$0 \leq z_n \leq \frac{e^n}{2}(ne^{-n})^2 = \frac{n^2e^{-n}}{2}$.

Ce qui permet de conclure que $\lim\limits_{n \to +\infty} z_n = 0$.

وزارة الدفاع الوطني

المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات مهندس

مسابقة الدخول

امتحان في الفيزياء والكيمياء ☆ المدة الإجمالية للمادتين : 2 سا ☆ التاريخ : 22 أوت 2013

التمرين الأول: (04 نقاط)

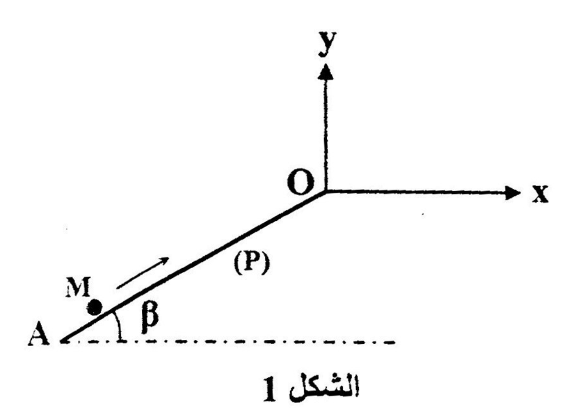
تقذف كرة صغيرة M، تعتبر كنقطة مادية، من النقطة A على المستوى المائل (P) بزاوية β بالنسبة لسطح الأرض (الشكل 1).

عندما تصل الكرة إلى الطرف العلوي عند النقطة O، تغادر السطح المائل و تسقط تحت فعل الجاذبية الأرضية.

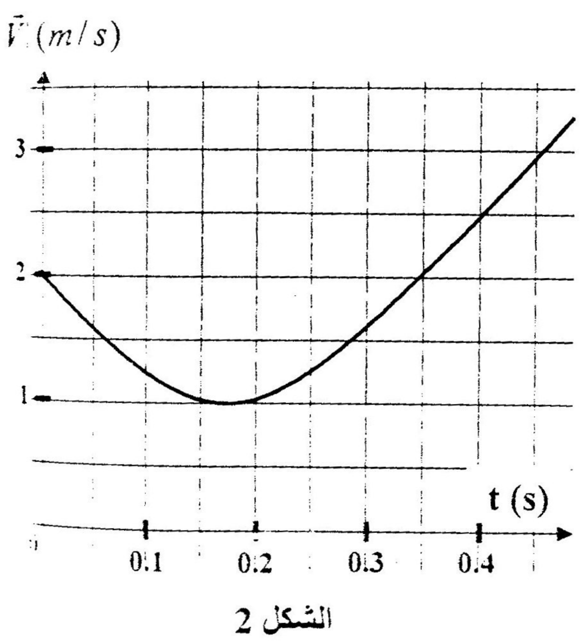
في الشكل 2، مثلنا تغيرات طويلة شعاع السرعة، بدلالة الزمن، للكرية M. اللحظة $t = 0$ تمثل مرور M من النقطة O. نعتبر الاحتكاكات مهملة.

باستعمال البيان و بأخذ $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$

1. أعط في المعلم (Ox, Oy) ، عبارات مركبات شعاع السرعة من أجل $t \geq 0$.
2. باستعمال بيان تغيرات $|\overline{v(t)}|$، احسب قيم $v_x(t)$، $v_y(t=0)$ و الزاوية β .
3. ما هي إحداثيات أعلى نقطة S تصل إليها M.
4. علما أن طويلة السرعة الابتدائية لـ M هي $|\vec{v}_A| = 3\,\mathrm{m/s^2}$، احسب قيمة المسافة AO.



الشكل 1



الشكل 2

التمرين الثاني: (05 نقاط)

لتكن الدارة الكهربائية الممثلة في (الشكل-3)، حيث المبدلة k في الوضع O مبدئيا و المكثفتان C_1 و C_2 فارغتان تماما. نعطي :

$R_2 = 4\,R_1 = 3{,}1\,k\Omega$; $r = 5\,\Omega$; $C_2 = 4\,C_1 = 8\,\mu F$; (أساس اللوغاريتم النيبيري : e)

I - في اللحظة لـ $t=0s$ ، نضع المبدلة k في الوضع 1. نرمز بـ R للمقاومة المكافئة لفرع الدارة بين النقطتين A و B. و بالرمز C لسعة المكثفة المكافئة للفرع بين النقطتين M و N.

أ- أرسم الدارة المكافئة مبينا أن : $R = 625\Omega$ و $C = 1,6\ \mu F$. أحسب ثابت الزمن τ لهذه الدارة.

ب- أكتب المعادلة التفاضلية التي تعبر عن تغير التوتر (الكمون) V_C بين طرفي المكثفة المكافئة.

ج- بين أن العبارة : $V_C(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$ تحقق المعادلة التفاضلية السابقة وأوجد عبارة شدة التيار المار في الدارة.

د- علما أن في اللحظة $(t_1 = 2\tau)$ يكون فرق الكمون $V_R(t_1) = 1V$ بين طرفي المقاومة المكافئة يساوي واحد فولطا، أحسب E.

ما قيمة V_C في هذه اللحظة ؟.

II - في الحقيقة، عند اللحظة $(t_1 = 2\tau)$ نضع المبدلة في الوضع 2. وبمساعدة راسم اهتزاز موصول بين طرفي المكثفة، نعطي:

في الشكل -4 بيان تغيرات V_C بدلالة الزمن .

1 - أعط شكل الدارة المكافئة و بين اتجاه التيار فيها. ما عبارة ثابت الزمن الجديد τ'.

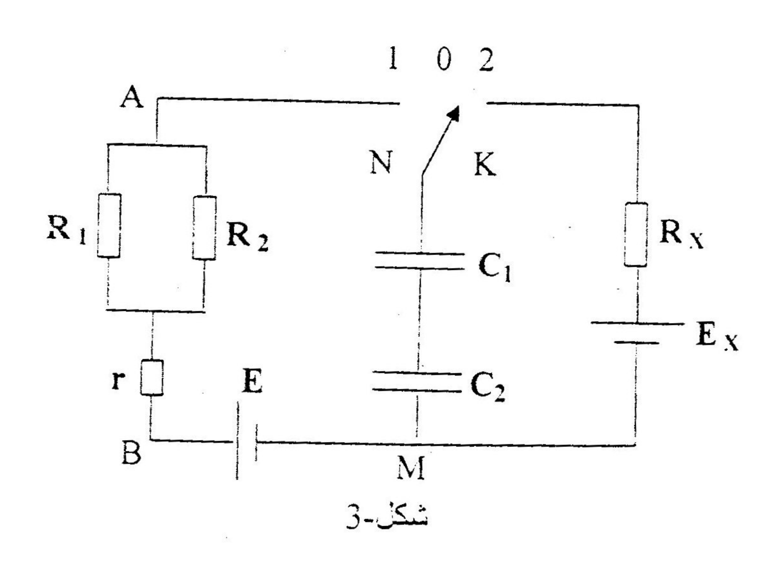
2 - أكتب المعادلة التفاضلية التي تعبر عن تغير الكمون $V_C(t)$ بين طرفي المكثفة المكافئة من أجل $t \geq t_1$.

3 - إن عبارة حل المعادلة السابقة هي من الشكل: $V_C(t) = [V_C(2\tau) - E_X]\, e^{-(t-t_1)/\tau'} + E_X$

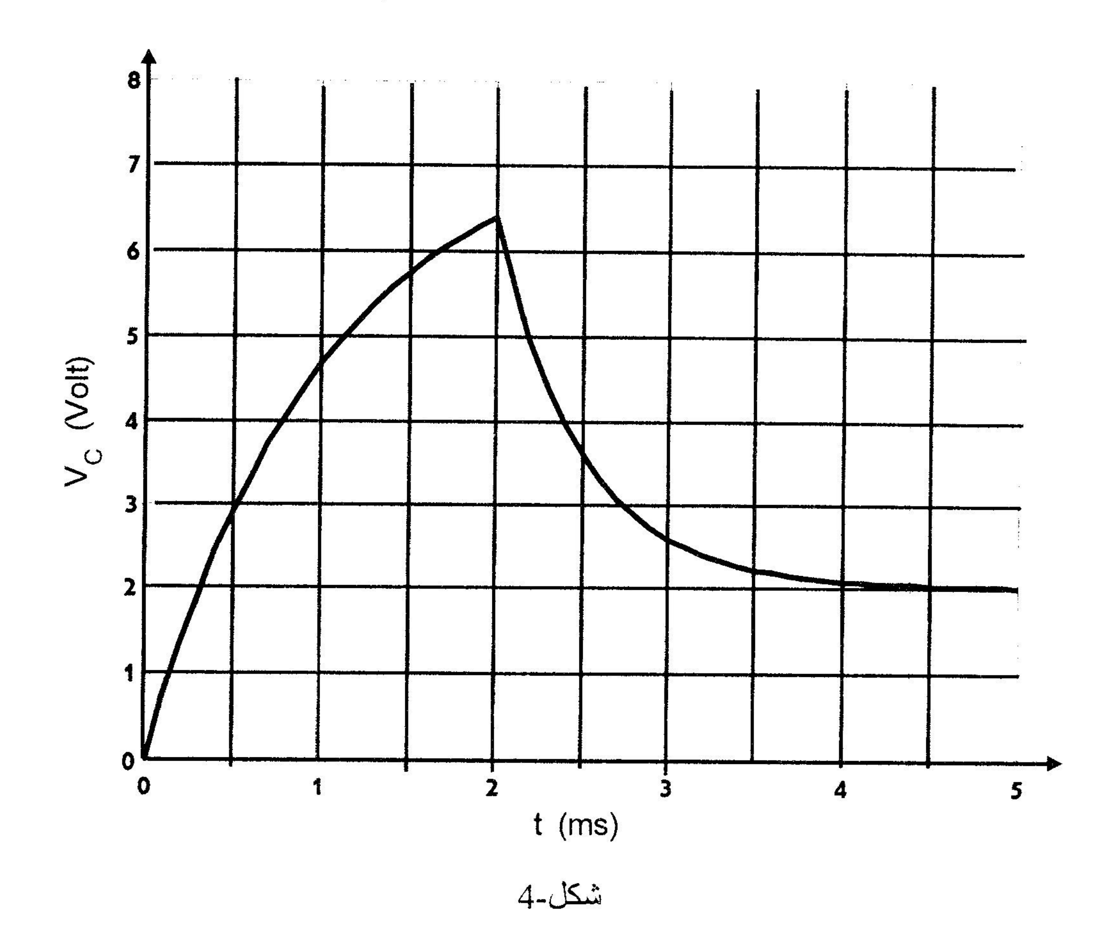
اعتمادا على تغيرات V_C بدلالة الزمن (الشكل -3)، أوجد :

أ - قيم مختلف الثوابت في هذه العبارة .

ب – تغير الطاقة المختزنة في المكثفة C.



شكل-3



شكل-4

التمرين الثالث: (03 نقاط)

علبة جبن تتركب من أربعة قطع متماثلة. يحتوى هذا الجبن على عنصر مشع X يتثبت كليا في الجسم و يتميز بنصف العمر $T = 5 jours$.

تناول طفل، أثناء وجبة منتصف النهار، القطعة الأولى من هذه العلبة في أول مارس و الثانية في السادس مارس ثم الثالثة في الحادي عشر مارس و أخيرا القطعة المتبقية في اليوم السادس عشر مارس.

نفترض أن جسم الطفل لم يكن يحتوي على العنصر المشع X من قبل.

1. أوجد العدد N_1 للأنوية المشعة المحتواة في القطعة الأولى عند استهلاكها علما ان نشاطها الإشعاعي كان $a_1 = 32 Bq$.
2. مثل تغيرات النشاط الإشعاعي لجسم الطفل في الفترة ما بين اليوم الأول واليوم الواحد و العشرين من شهر مارس.

السلم : $1cm \to 4Bq$ ، $1cm \to 5 jours$

3. اوجد عبارة و قيمة عدد النويدات المتبقية في جسم الطفل يوم 31 من شهر مارس.

Corrigé Exercice 1

Question n°	Réponse	Barème
1	$t \geq 0$: $v_x(t) = v_0 \cos\beta$: $v_y(t) = -gt + v_0 \sin\beta$	0.25 + 0.25
2	Au point le plus haut : $v_y = 0 \Rightarrow \lvert\vec{v}\rvert = v_x = v_0 \cos\beta = 1m/s$	0.5
	$v_y(t=0) = v_0 \sin\beta = \sqrt{\lvert\vec{v}(t=0)\rvert^2 - v_x^2} = \sqrt{2^2 - 1} = \sqrt{3}m/s$	0.5
	$tg\beta = \frac{v_y(t=0)}{v_x} = \sqrt{3}$: $\Rightarrow \beta = 60°$	0.5
3	$x(t) = (v_0 \cos\beta)t$: Au sommet S de la trajectoire $\lvert\vec{v}\rvert$ est minimal $v_y(t_S) = 0$: d'où $t_S = 0.175s$: $\Rightarrow x_S = 0.175m$	0.5
	$y(t_S) = -g\frac{t_S^2}{2} + (v_0 \sin\beta)t_S = 0.15m$	0.5
4	Sur le plan incliné, le mouvement de M est uniformément varié, d'accélération $a = -g.\sin\beta = -8.6m/s^2$	0.5
	d'où $v_O^2 - v_A^2 = 2.a.\overline{AO}$: $\overline{AO} = \frac{v_O^2 - v_A^2}{-2g\sin\beta} = 0.29m$	0.5

Exercice II (5 Pts.)

Question	Réponse	Note
	Partie - I	
a -	* circuit équivalent : (circuit : R, C, E, i(t)) * $R = \frac{R_1 R_2}{R_1+R_2} + r$ A .N : R = 625 Ω * $C = \frac{C_1 C_2}{C_1+C_2}$ A .N : C = 1.6 μF *On a par définition : τ = R.C A .N : $\tau = 10^{-3}$ s = 1 ms.	0,25 0,5 0,5 0,5
b -	On a : * $V_C + Ri = E$(Loi des mailles) ; * $q(t) = C.V_C(t)$ * $i = \frac{dq}{dt} = C.\frac{dV_C}{dt}$; $\Longrightarrow \frac{dV_C}{dt} + \frac{V_C}{RC} = \frac{E}{RC} \Longrightarrow \frac{dV_C}{dt} + \frac{V_C}{\tau} = \frac{E}{\tau}$ (1)	0,25 0,25
c -	*$V_C(t) = E\,(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ (2) $\Longrightarrow \frac{dV_C}{dt} = \frac{E}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$ (3) ; En insérant (2) et (3) Dans (1), on vérifie que $V_C(t)$ est solution de (1). * $i(t) = C.\frac{dV_C}{dt} = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{\tau}}$.	0,25 0,25
d –	*on a : $V_R(t) = Ri(t) = E\,e^{-\frac{t}{\tau}}$; $V_R(2\tau) = 1V \Longrightarrow E\,e^{-2} = 1V$ Finalement $E = e^{+2}$ V = 7.39 V. * $V_C(2\tau)$ = 6.39 V	0,25 0,25
	Partie - I I	
1 -	* circuit équivalent : d'après le graphe V_C diminué au cours du temps, donc C se décharge à travers R_x, E_x et $V_C(t)$ sera > E_x d'ou le sens du courant. (circuit : C, i'(t), R_x, E_x) *constante de temps : $\tau' = R_x C$	0.25 0.25
2 –	* $V_C = R_x i' + E_x$ (Loi des mailles): $i' = -\frac{dq}{dt'} = -C.\frac{dV_C}{dt}$; Et on aura : $\frac{dV_C}{dt} + \frac{V_C}{C R_x} = \frac{E_x}{CR_x} \Longrightarrow \frac{dV_C}{dt} + \frac{V_C}{\tau'} = \frac{E_x}{\tau'}$ (4)	0.25
3.a –	* d'après le graphe $V_C(2\tau)$ = 6.39 V *d'après la formule : $\lim_{t\to\infty} v_c(t) = E_x$ * d'après le graphe : $\lim_{t\to\infty} v_c(t) = 2$ V. d'où E_x = 2 V * d'après le graphe : τ' = 0.5 ms. *on a : $R_x = \tau'/C$: R_x = 312.5 Ω.	0.25 0.25 0.25
3.b –	* La variation de l'énergie emmagasinée dans C : $\Delta E_p = E_{pf} - E_{pi} = 1/2\,C\,V_{Cf}^2 - 1/2\,C\,V_{Ci}^2$ tel que : $V_{Ci} = V_C(2\tau)$ = 6.39 V Et $V_{Cf} = E_x$ = 2 V. . $\Longrightarrow \Delta E_p = 1/2\,C\,(V_{Cf}^2 - V_{Ci}^2) = 2.945\ 10^{-5}$ J.	0.25

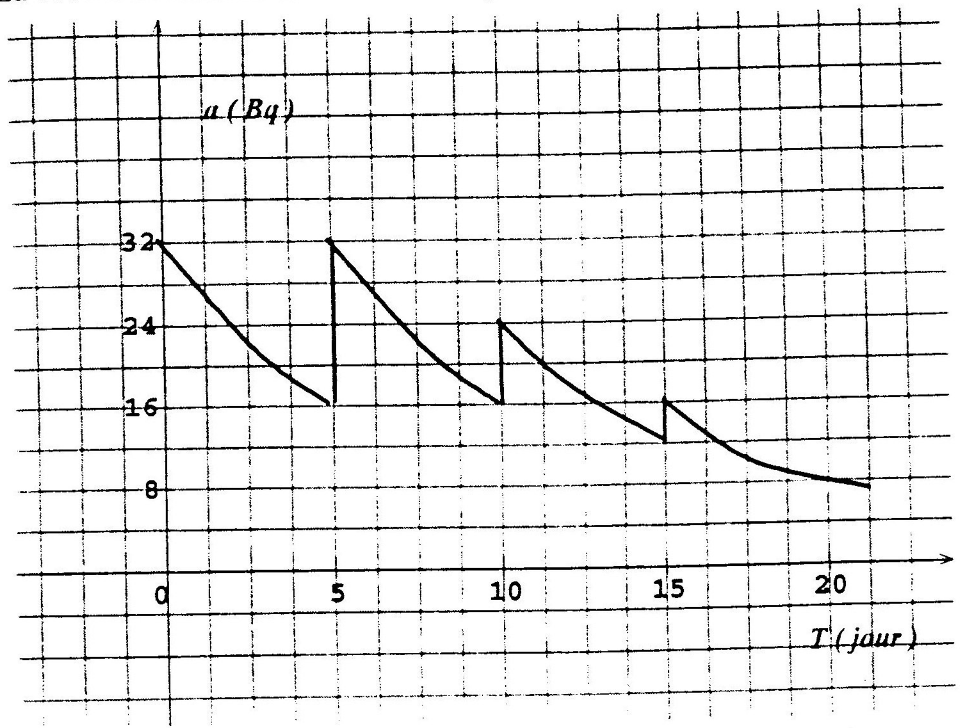
4

Corrigé exercice 3 :

1) $a(t) = \lambda.N(t) \Rightarrow N_1 = .a_1 / \lambda$: $\lambda.T = Ln\,2$ d'où $N_1 = .a_1.T / Ln2$ **0.5pt**

$$N_1 = 32.(5.24.3600) / Ln2 \approx 2.10^7 \, noyaux \quad \textbf{0.5pt}$$

2) La courbe ci-dessous est notée sur un point



3) Origine du temps $t_1 = 0$: 1[er] mars et $t_2 = 31j$ le 31 mars :

$$N(t_2) = 4.N_1.\exp(-\frac{t_2}{T}.Ln2) \quad 0.5\text{pt}$$

$$N(t_2) = 1.08.10^6 \, noyaux \quad 0.5\text{pt}$$

وزارة الدفاع الوطني

المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات مهندس

مسابقة الدخول بتاريخ: 22 أوت 2013

امتحان في الفيزياء والكيمياء

المدة الاجمالية للمادتين : 2 سا

تمرين الكيمياء : 8 نقاط

قارورة تحتوي على النشادر تحمل العلامة 22° تركيزها المولي $C_o = 10,9\ mol.L^{-1}$ نسمي هذا المحلول S_0.
في محلول مائي للنشادر، تكتب معادلة تفاعل النشادر مع الماء بالشكل التالي.

$$NH_3\ (aq) + H_2O\ (l) = OH^-\ (aq) + NH_4^+\ (aq)$$

عند الدرجة $2°C$ يعطى كسر التفاعل عند توازن هذه الجملة الكيميائية $Q_{r.éq} = 1,58.10^{-5}$ والجدار الشاردي للماء $K_e = 1,00.10^{-14}$

الجزء الأول: حساب كسر التفاعل باستعمال جهاز ال pH:

نحضر محلولا S_1 حجمه $50,0\ mL$ وتركيزه المولي $C_1 = C_0/10$ عند استعمال جهاز القياس وجدناه $pH = 11,62$

ما هو حجم المحلول S_0 اللازم لتحضير المحلول S_1

1. اقترح الطريقة التجريبية لهذا التحضير.
2. بين أن تركيز شوارد الهيدروكسيد في المحلول S_1 $[OH^-]_{S1} = 4,2.10^{-3}\ mol.L^{-1}$
3. أكمل جدول التقدم المرفق باعتبار حجم المحلول $V'_1 = 1,0\ L$
4. استنتج نسبة التقدم النهائي τ_1 وما هو مدلول هذه النتيجة.
5. احسب كسر التفاعل $Q_{r,1}$ في الحالة النهائية وبين أن الجملة الكيميائية في حالة توازن.

الجزء الثاني: حساب نسبة تقدم تفاعل النشادر مع الماء بواسطة قياس الناقلية

تعطى قيم الناقلية النوعية المولية الشاردية عند الدرجة 25 °C

$\lambda° (OH^-) = 19,9\ 10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$ $\lambda° (NH_4^+) = 7,34.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$

عبارة الناقلية النوعية للمحلول $\sigma = \Sigma\ \lambda_i\ [X_i]$ غير صالحة بالنسبة للمحاليل الأكثر تمديدا.

من المحلول S_1 نحضر محلولا نسميه S_2 تركيزه المولى $C_2 = C_1/100 = C_0/1000$ $V_2 = 1\ L$

1- **الفرضية :** لنفرض أن كمية مادة الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول لا تتغير خلال عملية التمديد.

1.1 استنتج العبارة الحرفية لتركيز شوارد الهيدروكسيد حسب الفرضية $[OH^-]_{(فرضية)}$ بدلالة $[OH^-]_{(S1)}$ و كذلك بالنسبة لكل من $[NH_4^+]_{(فرضية)}$ بدلالة $[NH_4^+]_{(S1)}$ و $[NH_3]_{(فرضية)}$ بدلالة $[NH_3]_{(S1)}$.

1.2 بين أن كسر التفاعل $Q_{r\,(فرضية)}$ المتحصل عليه اعتمادا على الفرضية يساوي $Q_{r.1}/100$

3-1 قارنه مع $Q_{r.eq}$ و استنتج هل الفرضية محققة أم لا، إذا كانت غير محققة في أي إتجاه تتطور الجملة خلال التمديد. علل.

2- **الناقلية** : لتأكيد أو إبطال الفرضية السابقة قمنا بقياس الناقلية النوعية للمحلول S_2 فوجدنا

$\sigma = 0,114\ mS.cm^{-1}$

1.2 ما هي قيمة الناقلية النوعية σ حسب النظام الدولي(MKSA).

2.2 عبر عن الناقلية σ للمحلول S_2 بدلالة الناقلية النوعية المولية الشاردية و التركيز المولي لـ $[NH_4^+]_{(S2)}$ و $[HO^-]_{(S2)}$

3.2 باستعمال جدول التقدم و معطيات النص استنتج $[HO^-]_{(S2)}$.

4.2 أحسب نسبة التقدم النهائي τ_2

5.2 هل عملية التمديد تؤثر على نسبة التقدم ؟ إذا كانت الإجابة نعم وضح في أي إتجاه ، و هل الفرضية محققة

الحالة	التقدم	NH_3	+ H_2O	$\longrightarrow HO^-$	+ NH_4^+
الإبتدائية	0	$N_1=$	بزيادة		
الإنتقالية	x				
النهائية	$x_f=$				
العظمى	$x_{max}=$				

تصحيح التمرين الثاني : 3,75

الجزء الأول : تعيين كسر التفاعل بواسطة قياس الــ pH

1- **المحلول S_0 تركيزه المولي** $C_0 = 10,9\ mol.L^{-1}$ وحجمه V_0

المحلول S_1 تركيزه المولي $C_1 = C_0/10$ وحجمه $V_1 = 50.0\ mL$

خلال عملية التمديد فإن كمية مادة المنحل لاتتغير أي $n_0 = n_1$ ومنه $C_0.V_0 = C_1.V_1$ بالتعويض $C_0.V_0 = V_1 \dfrac{C_0}{10}$

$$V_0 = \frac{V_1}{10} \qquad V_0 = \frac{50.0}{10} = 5,0\ mL \Leftarrow 0,25$$

2- البروتوكول التجريبي :

نضع المحلول S_0 في كأس بيشر . بواسطة ماصة مدرجة نأخذ قيمة الحجم المحسوب سابقا $V_0 = 5.0\ mL$ من S_0 . نسكب هذا المقدار من الحجم في حوجلة سعتها $V_1 = 50.0\ mL$.ثم نضيف الماء المقطر إلى غاية ثلث السعة .نغلق ونرج .ثم نتابع إضافة الماء العلامة السيزة لكل حوجلة .نرج من جديد ونتحصل على المحلول S_1 0,5

3-

$$K_e = [H_3O^+_{(aq)}] . [HO^-_{(aq)}] \qquad [H_3O^+_{(aq)}] = 10^{-pH}$$

$$K_e = 10^{-pH} \times [HO^-_{(aq)}]$$

$$[HO^-_{(aq)}] = \frac{K_e}{10^{-pH}} \qquad 0,25$$

$$[HO^-_{(aq)}]_{(S1)} = \frac{1.00 \times 10^{-14}}{10^{-11.62}} = 4.17\times10^{-3}\ mol.L^{-1}$$

$$[HO^-_{(aq)}]_{(S1)} = 4,2\times10^{-3}\ mol.L^{-1} \qquad 0,25$$

4- جدول التقدم من اجل حجم قدره $V'_1 = 1.0\ L$

الحالة	التقدم	$NH_{3(aq)}$ +	$H_2O_{(l)}$ =	$HO^-_{(aq)}$ +	$NH_4^+{}_{(aq)}$
الإبتدائي	0	$n_1 = C_1\times V'_1$ $n_1 = 1.09$	بوفرة	0	0
الإنتقالي	x	$1.09 - x$		X	x
النهائي	$x_f = 4.2\times10^{-3}$	$1.09 - x_f$		$x_f = [HO^-_{(aq)}]_{(S1)} \times V'_1$ $x_f = 4.2\times10^{-3}$	$x_f = 4.2\times10^{-3}$
الأعظمي	$x_{max} = 1.09$	$1.09 - x_{max} = 0$		$x_{max} = 1.09$	$x_{max} = 1.09$

0,5

5-

$$\tau_1 = \frac{x_f}{x_{max}}$$

$$\tau_1 = \frac{4.2 \times 10^{-3}}{1.09} = 0,38\ \%$$

التحول غير تام فهو محدود 0,5

0,5

6-

$$Q_{r,1} = \frac{[HO^-_{(aq)}]_f . [NH^+_{4(aq)}]_f}{[NH_{3(aq)}]_f}$$

$$Q_{r,1} = \frac{[HO^-_{(aq)}]_{(S1)} . [NH^+_{4(aq)}]_{(S1)}}{[NH_{3(aq)}]_{(S1)}} \qquad 0,25$$

$$Q_{r,1} = \frac{\frac{x_f}{V'_1} \cdot \frac{x_f}{V'_1}}{\frac{n_1 - x_f}{V'_1}}$$

بتعويض الحجم بالمقدار المعطى $Q_{r,1} = \frac{x_f^2}{n_1 - x_f}$

$$Q_{r,1} = \frac{(4,2 \times 10^{-3})^2}{(1,09 - 4,2 \times 10^{-3})} = 1,6 \times 10^{-5} \approx Q_{r,éq}$$ 0,25

كسر التفاعل وصل إلى القيمة $Q_{r,éq}$ والجملة الكيميائية أصبحت في حالة التوازن 0,5

الجزء الثاني : تعيين نسبة تقدم تفاعل النشادر مع الماء باستعمال الناقلية 4,25

1- المحلول الأول S_1 تركيزه المولي $C_1 = C_0/10$ وحجمه V

المحلول الثاني S_2 تركيزه المولي $C_2 = C_1 / 100 = C_0 / 1000$ وحجمه ~~V' = 1000 V~~ $V' = 1L$

1-1 إذا أعتبرنا كمية مادة الأنواع الكيميائية في المحلول لا تتغير

$[HO^-_{(aq)}]_{(مرسبة)} = [HO^-_{(aq)}]_{(S1)} /100$

$[NH_4^+{}_{(aq)}]_{(مرسبة)} = [NH_4^+{}_{(aq)}]_{(S1)} / 100$ 0,5

$[NH_{3(aq)}]_{(مرسبة)} = [NH_{3(aq)}]_{(S1)} /100$

2-1

$$Q_{r,hyp} = \frac{[HO^-_{(aq)}] \cdot [NH^-_{4(aq)}]}{[NH_{3(aq)}]}$$

$$= \frac{\frac{[HO^-_{(aq)}]_{(S1)}}{100} \cdot \frac{[NH^-_{4(aq)}]_{(S1)}}{100}}{\frac{[NH_{3(aq)}]_{(S1)}}{100}}$$

$$= \frac{[HO^-_{(aq)}]_{(S1)} \cdot [NH^-_{4(aq)}]_{(S1)}}{100 \cdot [NH_{3(aq)}]_{(S1)}}$$

$$Q_{r,hyp} = Q_{r,1} /100$$ 0,5

3-1

$$Q_{r,hyp} = \frac{1.6 \times 10^{-5}}{100} = 1.6 \times 10^{-7}$$

من خلال العبارة التالية $Q_{r,éq} > Q_{r\ مرسبة}$ نستنتج أن تطور الجملة الكيميائية يكون في الإتجاه المباشر فيما يخص عملية التمديد ينزاح التوازن في جهة تشكل النتائج .

الفرضية غير محققة لأن كمية مادة النواتج تزداد والمتفاعلات تتناقص

0,25 0,25

2- التالية :

2-1 $\sigma = 0,114\ mS.cm^{-1} = 0,114\times10^{-3}\ S.cm^{-1} = 0,114\times10^{-3}\times100\ S.m^{-1}$

$\sigma = 1,14\times10^{-2}\ S.m^{-1}$ 0,25

2-2 $$\sigma = \lambda°(HO^-).[HO^-]_{(S2)} + \lambda°(NH_4^+).[NH_4^+]_{(S2)}$$ 0,25

3-2 حسب معادلة التفاعل لدينا $[HO^-]_{(S2)} = [NH_4^+]_{(S2)}$

$$\sigma = (\lambda°(HO^-) + \lambda°(NH_4^+)).[HO^-]_{(S2)}$$

$$[HO^-]_{(S2)} = \frac{\sigma}{\lambda^0(HO^-) + \lambda^0(NH_4^+)}$$

$$[HO^-]_{(S2)} = \frac{11,4\times10^{-3}}{(19,9+7,34)\times10^{-3}} = \frac{11,4}{27,24} = 0,419\ mol.m^{-3}$$

$[HO^-]_{(S2)} = 0,419\times10^{-3}\ mol.L^{-1}$ $[HO^-]_{(S2)} = 4,2\times10^{-4}\ mol.L^{-1}$

0,5

4-2 باستعمال الحجم المعطى $V_2 = 1,0\ L$ للمحلول S_2 وكذلك التركيز $C_2 = C_0/1000 = 1,09\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$

الحالة	التقدم mol	$NH_{3(aq)}$ +	$H_2O_{(l)}$ =	$HO^-_{(aq)}$ +	$NH_4^+{}_{(aq)}$
الإبتدائية	0	$n_1 = C_2\times V_2$ $n_1 = 1,09\times10^{-2}$	بزيادة	0	0
الإنتقالية	x	$1,09\times10^{-2} - x$		x	x
النهائي	$x_f = 4,2\times10^{-4}$	$1,09\times10^{-2} - x_f$		$x_f = [HO^-_{(aq)}]_{(S2)}\times V_2$ $x_f = 4,2\times10^{-4}$	$x_f = 4,2\times10^{-4}$
الأعظمي	$x_{max} = 1,09\times10^{-2}$	$1,09\times10^{-2} - x_{max} = 0$		$x_{max} = 1,09\times10^{-2}$	$x_{max} = 1,09\times10^{-2}$

0,25

0,25 $\tau_2 = \dfrac{x_f}{x_{max}}$ $\tau_2 = \dfrac{4.2\times10^{-4}}{1,09\times10^{-2}} = 3,8\ \%$ 0,25

5-2 $\tau_2 > \tau_1$ نستنتج أن عملية التمديد تؤثر على نسبة تقدم تفاعل النشادر مع الماء .نستنتج أن التمديد يزيد في نسبة التقدم . 0,5
الفرضية السابقة من جديد يتبين لنا أنها غير محققة
0,5

Ecole Nationale Préparatoire aux Etudes d'Ingéniorat

Concours d'entrée 2013/2014

Epreuve de français

Texte :

La surabondance des nouvelles est en train de rendre notre société amnésique. Le lundi, nous apprenons qu'un avion détourné s'est écrasé en Malaisie avec cent passagers ; effroi et consternation. Vingt quatre heures plus tard, tout est oublié : l'avion, la Malaisie, les morts et la consternation. Un mardi, on signale la disparition de six touristes dans le désert. Emotion. Quelques jours après on n'y pense plus.

Sur nos écrans, les images se succèdent avec une telle rapidité qu'on ne peut ni en retenir une, ni en relier deux pour élaborer un début de raisonnement.

Nul ne se souvient aujourd'hui de ce qui a été dit hier. Nous fonctionnons comme des bandes magnétiques qui s'effaceraient au cours d'enregistrement. Ayant trop à emmagasiner, nous ne tenons plus d'archives.

L'un des résultats les plus saisissants de cette espèce d'amnésie collective, c'est que nous n'avons plus rien d'intelligible à transmettre aux générations qui suivent. Quelles images du monde pourrions-nous leur proposer alors que nous l'avons brouillé par des millions de points lumineux qui dansent devant nous et interdisent toute méditation ?

Nous vivons, désormais, dans une civilisation sans mémoire. Je ne parle pas des stocks de souvenirs entassés dans les bibliothèques ... je veux dire sans mémoire vivante.

André Ronsard, in Le Point.

QUESTIONNAIRE

I-COMPREHENSION DE L'ECRIT : (12pts)

1-Ce texte traite de : (2pts)

- la mémoire collective.
- l'amnésie collective.
- les médias.

Recopiez la bonne réponse.

2-« ...société amnésique » signifie : (2pts)

- société qui ignore.
- société qui oublie.
- société qui se souvient.
- société sans mémoire.

Recopiez **les** bonnes réponses.

3-« La surabondance des nouvelles », cette expression signifie que : (2pts)

- Les nouvelles sont très importantes.
- Les nouvelles sont trop nombreuses.
- Les nouvelles sont souvent répétées.

Recopiez la bonne réponse.

4-« Un mardi, **on** signale la disparition de six touristes dans le désert. Quelques jours après **on** n'y pense plus. »

Qui est désigné par chacun des pronoms « on » ? (4pts)

5-« .... Des bandes magnétiques qui **s'effaceraient** au cours d'un enregistrement. »

Le conditionnel est employé ici pour exprimer : (2pts)

- un souhait.
- une certitude.
- une éventualité.

II-PRODUCTION ECRITE : (8pts)

Traitez un seul sujet au choix.

1-Résumez le texte en une soixantaine de mots.

2-Pour vous tenir informé(e), préférez-vous écouter les nouvelles à la radio, regarder le journal télévisé ou lire les journaux ? Rédigez un texte d'une quinzaine de lignes (environ 100 mots) dans lequel vous présenterez les raisons de votre choix.

Corrigé et barème

I- Compréhension de l'écrit : (12pts)

1- L'amnésie collective. (2pts)

2- Société qui oublie (1pt)
Société sans mémoire (1pt)

3- Les nouvelles sont trop nombreuses (2pts)

4- On (signale) = les médias, les journalistes (2pts)
On (n'y pense plus) = la société, les gens (2 pts)

5- Eventualité (2pts)

II- Production écrite : (8pts)

Eléments d'évaluation	
Résumé	Essai
- ~~Reprise~~ Sélection des informations essentielles. (2 pts) - Respect de l'ordre du texte initial. (2 pts) - Reformulation du discours initial sans prise de position. (2 pts) - Respect de l'enchaînement des informations. (2 pts)	- Respect de la consigne. (2 pts) - Cohérence et cohésion. (2 pts) - Compétence grammaticale. (2 pts) - Compétence lexicale. (2 pts)

Ecole Nationale Préparatoire Aux Etudes D'Ingéniorat

Concours d'accès **Date: Aout 2013**

Anglais **Durée: 1heure**

Questions	Comprehension	Text exploration	Written expression
Barème	7	9	4

PART ONE: READING

Read the text carefully,then do the activities.

With more and more children now snacking their way through the day rather than eating meals made from fresh ingredients, we are in distinct danger of raising a generation of children that is under assault from a chemistry set of additives.

As a food writer who specializes in children's diet, I am convinced the chemicals in their food explains a whole range of problems that almost all parents and certainly all primary school teachers will recognize.

Fidgeting, uncontrolled cheekiness, an inability to concentrate and periods of great activity that suddenly turn to great fatigue are important behavioral problems that can be blamed on the chemicals found in modern food.

Nothing has been done about it though. I hope that the latest research will finally prompt some action. Some of the additives used today date back to the beginnings of the so-called science of the food chemistry. Children are very responsive to advertising and believe what they are told, especially if it is someone like David Beckham. So I wish Britain would follow the example of the United States and the Scandinavian countries by banning the worst of each category of additives.

(Adapted from the Daily Mail, May 26th, 2004)

A/ COMPREHENSION

1- In which paragraph is it said that a great personality can help the message getting through?

2- This text is an extract from:

a) a children's book. b) a children's diet book. c) a newspaper article.

3- Answer the following questions according to the text

a) What are the effects of additives on children?

b) What is the solution to this problem, according to the writer?

4-Choose the letter a, b or c which best completes the sentences.

A-Now more children eat...............................

a) food made from fresh ingredients. b) snacks. c) healthy food.

B-According to the writer, a whole range of problems is recognized by........

a) very few people b) most people dealing with children c) every parent.

C-The writer hopes that..

a) something will be done. b) nothing has been done. c) the latest research will be the last action.

D- The writer thinks that the additives used...

a) are very old. b) are just the beginnings of the science of food. c) should be advertised.

B/ TEXT EXPLORATION

1-Find in the text the words whose definitions follow:

a) The part of a mixture (1&)...........................

b) Easily seen, understood (1&)..............................

c) Sorts of food usually eaten (2&)..........................

d) Answering easily or quickly (4&)...........................

2-Ask questions on the underlined words.

a) They usually work in fast-food restaurants.

b) It was used in the beginning of the century.

3-Combine the following pairs of statements using the correct connectors.

Provided that – Although - because of.

a) The use of additives in food. Many people have digestive problems.

b) They guaranteed its safety. The milk was contaminated.

c) We can get enough energy. We eat enough food.

4-Classify the following words according to the number of their syllables.

Financial – used –organs -develop

1 syllable	2 syllables	3 syllables

PART TWO: WRITTEN EXPRESSION

Fill in the gaps with the following words so that the text makes sense.

Human – food – research – calling.

Marc Mortureux is ....for the need to pursue and boast our .... efforts to ensure a more global approach to ....exposure to contaminants in .... and the environment.

THE CORRECTION

A/ Comprehension

1- The last paragraph/4&

2- C

3- a) The effects of additives on children are fidgeting, uncontrolled cheekiness, an ability to concentrate, and periods of great activity that suddenly turn to fatigue.

b) The solution to this problem, according to the writer, is that Britain would ban the worst of each category of additives.

4- A) b B) b C) a D) a

B/ TEXT EXPLORATION

1- a) ingredients , b) distinct , c) diets , d) responsive.

2- a) How often do they eat in fast-food restaurant?

b) When was it used?

3- a) Because of the use of additives in food, many people have digestive problems.

b) Although they guaranteed its safety, the milk was contaminated.

c) We can get enough energy provided that we eat enough food.

4- 1syllable =used

2syllables= organs

3syllables= develop, financial

WRITTEN EXPRESSION : a) calling , b) research , c) human , d) food.


CONCOURS D'ENTREE 2014

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الدفاع الوطني

المدرسة الوطنية التحضيريّة لدراسات مهندس- باجي مختار

مسابقة الدخول للسنة 2014/2015

المادَة: رياضيات — المدَة: 3 ساعات — التَاريخ 21-08-2014

التّمرين الأوّل: 5 نقاط (0.5، 1، 0.5، 0.5، 1، 0.5، 0.5، 0.5، 0.5)

1) -بين أنّ المعادلة : $z^2 - 2z(3+2i) + 8(1+2i) = 0$

تقبل حلّين هما $z_1 = 4$ و $z_2 = 2 + 4i$

2)- المستوي المرّكب منسوب الى المعلم المتعامد و المتجانس $(O; \vec{u}; \vec{v})$

لتكن النّقط B,A و C التي لاحقاتها على التّرتيب $Z_A = Z_1$ ، $Z_B = Z_2$ ، $Z_C = 5 + 3i$

أ)- أحسب $\frac{Z_B - Z_C}{Z_A - Z_C}$ ثم جد قيسا للزاوية $(\overrightarrow{CA}, \overrightarrow{CB})$

ب)- نعتبر الدّائرة (C) المحيطة بالمثلث ABC . عين مركزها D و نصف قطرها.

ج)- لتكن النقطة E ذات اللاّحقة $Z_E = 1 + i$

- بين أن E تنتمي إلى الدائرة (C).
- ما هي طبيعة الرّباعي EACB .

3)- ليكن R الدوران الذّي مركزه E و زاويته $\frac{\pi}{2}$.

أ)- أكتب العبارة المركّبة للدوران R.

ب)- عيّن لاحقة 'C صورة C بالدوران R ثمّ أثبت أن النّقاط C', B, C على استقامة واحدة.

التّمرين الثّاني: 5 نقاط (1، 0.5، 1، 1، 0.5، 0.5، 0.5)

لتكن (V_n) و (U_n) المتتاليتان العدديتان المعرّفتان كمايلي:

$$\begin{cases} U_{n+1} = \frac{4 - 5U_n}{1 - 2U_n} \\ U_0 = \frac{3}{2} \end{cases} \quad \text{و} \quad V_n = \frac{U_n - 1}{2 - U_n}$$

1)-

أ)- أدرس تغيّرات الدّالة $f(x) = \frac{4-5x}{1-2x}$ على المجال [1,2] .

ب)-استنتج أنّ من أجل كلّ عدد طبيعي n، $1 < U_n < 2$.

2)-أدرس تغيّرات المتتالية (U_n) ثمّ استنتج أنّ (U_n) متزايدة .

3)-

أ)- برهن أنّ (V_n) متتالية هندسية يطلب تعيين حدّها الأوّل V_0 و أساسها.

ب)- جد عبارة V_n بدلالة n .

ج)- بيّن أنّ من أجل كل عدد طبيعي n لدينا $U_n = 2 - \frac{1}{1+3^n}$.

د)- أحسب نهاية (U_n).

التّمرين الثالث : 5 نقاط (0.5 ، 0.5 ، 0.5، 0.5، 0.5 ، 1 ،0.5، 1)

لتكن f الدّالة العددية المعرّفة كالتّالي : $f(x) = xe^{x-1} + 1$

1- حدّد مجموعة تعريف الدآلة.

2 - أحسب نهايتي f لمّا x يؤول الى $+\infty$ و $-\infty$

3- أدرس تغيّرات الدّالة f و انشىء جدول تغيّراتها.

4- ليكن a عدد حقيقي موجب تماما.

أ)- أكتب معادلة المماس لمنحنى الدّالة فى النّقطة $(a, f(a))$.

ب)- برهن أنّ هذا المماس يمّر من المبدأ ءاذا و فقط ءاذا $1 - a^2e^{a-1} = 0$.

ج)- برهن أن1 هو الحّل الوحيد للمعادلة $1 - x^2e^{x-1} = 0$ في المجال $]0 ، +\infty[$.

د)- استنتج معادلة المماس المطلوب.

و) ارسم منحنى الدَالة موضّحا الخطوط المقاربة و المماس السَابق

التّمرين الرّابع: 5 نقاط (0.5 ، 0.5 ، 0.5 ،1، 0.5 ،0.5 ،1 ،0.5)

D هو المستقيم الذّي يمر من النّقطتين A(3,-3,0) ; B(4,-1,-1)

1 - جدّ معادلات وسيطيه للمستقيم D.

2 - 'D هو المستقيم ذات المعادلات الوسيطية : $\begin{cases} x = 3k + 1 \\ y = -k + 3 \\ z = k - 2 \end{cases}$ k عدد حقيقي.

أ)- جد شعاع موجه للمستقيم 'D.

ب)- برهن أنّ D و'D متعامدان.

ج)- برهن أنّ D و'D لا يتقاطعان.

3- ليكن P المستوي ذو المعادلة : $2x + y + 4z - 3 = 0$

أ)- أثبت أن P يحتوي على D.

ب)- نرمز ب C لتقاطع P و 'D ، أحسب احداثيات C .

4- Δ هو المستقيم المار بالنقطة C و ذو الشّعاع الموجه $\vec{v}(1،2، -1)$.

أ)-برهن أنّ Δ و D متوازيان تماما.

ب)-برهن أنّ 'D و Δ يتقاطعان.

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE LA DEFENSE NATIONALE

E.N.P.E.I.

Epreuve de Mathématiques **Durée 3H** **Date 21-08-2014**

Exercice 1:(5pts)

1) Vérifier que l'équation $z^2 - 2z(3+2i) + 8(1+2i) = 0$ a pour solutions $z_1 = 4$ et $z_2 = 2+4i$

2) Le plan complexe est rapporté au repère orthonormé $(O; \overrightarrow{u}; \overrightarrow{v})$. Les points A,B,C ont pour affixes respectives $z_A = z_1$, $z_B = z_2$ et $z_C = 5+3i$.

   a) Calculer $\dfrac{z_B - z_C}{z_A - z_C}$ et en déduire la valeur de l'angle $(\overrightarrow{CA}, \overrightarrow{CB})$.

   b) (C) est le cercle circonscrit au triangle ABC . Determiner le centre R et le rayon du cercle (C).

   c) E est le point d'affixe $z_E = 1+i$

   - Montrer que E appartient au cercle (C).
   - Quelle est la nature du quadrilatère $EABC$?

3) R est la rotation de centre E et d'angle $\dfrac{\pi}{2}$.

   a) Determiner l'expression complexe de la rotation R.

   b) Calculer l'affixe de C' l'image de C par la rotation R puis montrer que les points B, C, C' sont alignés.

Exercice 2:(5pts)

Soient $(u_n)_n$ et $(v_n)_n$ les deux suites numériques définies par:

$$u_0 = \frac{3}{2} \ , \ \forall\, n \ \geq \ 0 \ , \ u_{n+1} = \frac{4-5u_n}{1-2u_n} \quad et \quad v_n = \frac{u_n - 1}{2 - u_n}$$

1- a) Etudier les variations de la fonction $f(x) = \dfrac{4-5x}{1-2x}$ sur l'intervalle $[1, 2]$.

   b) En déduire que $\forall\, n \geq 0$, $1 \langle u_n \langle 2$.

2) Montrer que la suite numérique $(u_n)_n$ est croissante.

3- a) Montrer que la suite numérique $(v_n)_n$ est une suite géometrique. Donner son premier terme v_0 et sa raison.

   b) Donner l'expression de v_n en fonction de n.

   c) Montrer que $\forall\, n \geq 0$, $u_n = 2 - \dfrac{1}{1+3^n}$.

   d) En déduire la limite de la suite $(u_n)_n$.

Exercice 3:(5pts)

Le plan est rapporté au repère orthonormé $(O; \overrightarrow{u}; \overrightarrow{v})$. Soit f la fonction numérique définie par : $f(x) = xe^{x-1} + 1$

1) Préciser le domaine de définition de f

2) Calculer les limites de f lorsque x tend vers $(+\infty)$ et $(-\infty)$

3) Etudier les variations de f sur son domaine de définition et dresser son tableau de variations.

4) a est un réel strictement positif.

   a) Donner l'équation de la tangente au graphe de la fonction f au point $(a, f(a))$.

   b) Montrer que cette tangente passe par l'origine si et seulement si $1 - a^2e^{a-1} = 0$.

   c) Montrer que 1 est l'unique solution de l'équation $1 - x^2e^{x-1} = 0$ dans l'intervalle $]0, +\infty[$.

   d) En déduire l'équation de cette tangente.

   e) Tracer le graphe de f en precisant les asymptôtes et la tangente déterminée ci-dessus.

CORRIGE CONCOURS D'ENTREE 2014-2015

Exercice1:

1- $4^2 - 8(3+2i) + 8(1+2i) = 16 - 24 + 8 - 16i + 16i = 0$

$(2+4i)^2 - 2(2+4i)(3+2i) + 8(1+2i) = 4 - 16 - 12 + 16 + 8 + i(16 - 32 + 16) = 0$

2-a) $\dfrac{z_B - z_C}{z_A - z_C} = \dfrac{2+4i-(5+3i)}{4-(5+3i)} = -i$ et donc $(\overrightarrow{CA}, \overrightarrow{CB}) = -\dfrac{\pi}{2}$

b) L'angle ACB étant droit, le triangle ABC est rectangle en C. Le cercle circonscrit au triangle a pour centre D le milieu de AB et pour rayon $\dfrac{AB}{2}$. Donc $D = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $r = \sqrt{5}$.

c) $ED = \sqrt{(3-4)^2 + (2-0)^2} = \sqrt{5}$ permet de conclure que D appartient au cercle.

$EA^2 = AC^2 = CB^2 = BE^2 = 10$ prouve que le quadrilatère EACB est un losange. Comme il a un angle droit c'est donc un carré.

3) a) $z\prime - z_E = e^{i\frac{\pi}{2}}(z - z_E)$ entraîne que $z\prime = iz + (1+i)(1-i) = iz + 2$

b) $z_{C'} = iz_C + 2 = i(5+3i) + 2 = 5i - 1$ c'est à dire que $C' = \begin{pmatrix} -1 \\ 5 \end{pmatrix}$

$\overrightarrow{BC} = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$ $\overrightarrow{BC}' = \begin{pmatrix} -3 \\ 1 \end{pmatrix}$ permet de conclure.

Exercice 2:

1-a) f est définie sur$]\dfrac{1}{2}, +\infty[$ et $f'(x) = \dfrac{3}{(1-2x)^2} \rangle\ 0 \ \ \forall x \in [1,2]$

x	1		2
$f(x)$	1	↗	2

car $f(1) = 1$ et $f(2) = 2$

b) Par réccurence $u_0 \in]1,2[$. Si $u_n \in]1,2[$ alors $f(u_n) = u_{n+1} \in]1,2[$ d'après le tableau de variations ci-dessus.

2) $u_{n+1} - u_n = \dfrac{2(u_n - 1)(u_n - 2)}{1 - 2u_n} \rangle\ 0 \ \forall\ n \in \mathbb{N}$, permet de conclure que la suite $(u_n)_n$ est croissante.

3-a) $v_0 = 1.v_{n+1} = \dfrac{u_{n+1} - 1}{2 - u_{n+1}} = \dfrac{\dfrac{4-5u_n}{1-2u_n} - 1}{2 - \dfrac{4-5u_n}{1-2u_n}} = \dfrac{3 - 3u_n}{-2 + u_n} = 3\dfrac{u_n - 1}{2 - u_n} = 3v_n \ \forall\ n \in \mathbb{N}$

$(v_n)_n$ est une suite géométrique de raison $r = 3$ et de premier terme $v_0 = 1$

b) $v_n = 3^n \ \forall\ n \in \mathbb{N}$

c) $v_n = \dfrac{u_n - 1}{2 - u_n} \Longleftrightarrow u_n = \dfrac{2v_n + 1}{v_n + 1} = \dfrac{2.3^n + 1}{3^n + 1} = \dfrac{2(3^n + 1) - 1}{3^n + 1} = 2 - \dfrac{1}{3^n + 1} \ \forall\ n \in \mathbb{N}$

d) $\lim\limits_{n \to +\infty} u_n = 2$

Exercice 3:

1) $D_f = \mathbb{R}$

2) $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x) = +\infty$, $\lim\limits_{x \to -\infty} f(x) = 1$

3) $f'x) = e^{x-1}(1+x)$

x	$-\infty$		-1	-1		$+\infty$
$f'(x)$		$-$			$+$	
$f(x)$	1	↘	$1-e^{-2}$	$1-e^{-2}$	↗	$+\infty$

4-a) T_a la tangente au point $(a, f(a))$ a pour équation $y = f'(a)(x-a) + f(a) = (1+a)e^{a-1}(x-a) + ae^{a-1} + 1$

$y = x(1+a)e^{a-1} + [1 + ae^{a-1} - a(a+1)e^{a-1}]$

b) T_a passe par l'origine si et seulement si $1 + ae^{a-1} - a(a+1)e^{a-1} = 0$

c'est à dire si $1 - a^2e^{a-1} = 0$

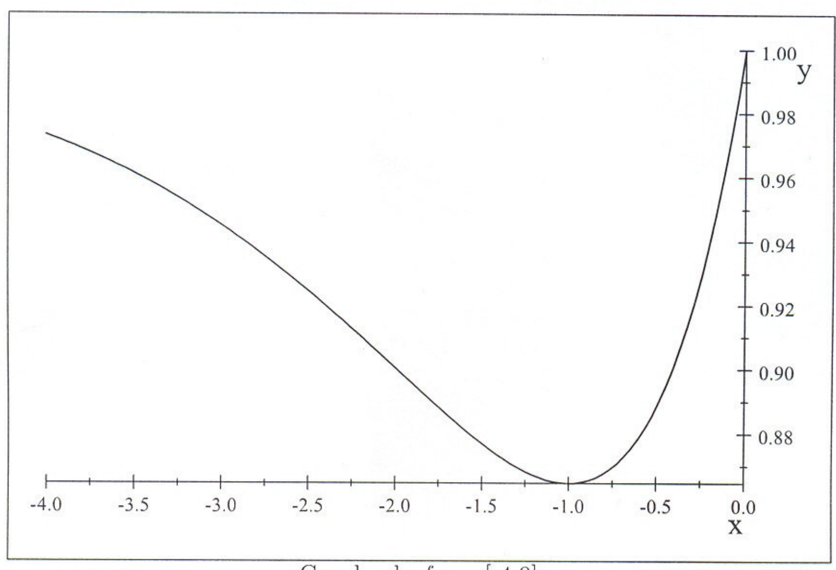
c) Soit $g(x) = 1 - x^2e^{x-1}$, on a $g'(x) = -x(2+x)e^{x-1} \langle\ 0 \quad \forall x \in]0, +\infty[$

x	0	1	$+\infty$
$g(x)$	1 ↘	0 ↘	$-\infty$

g s'annulle une et une seule fois au point 1 dans l'intervalle $]0, +\infty[$

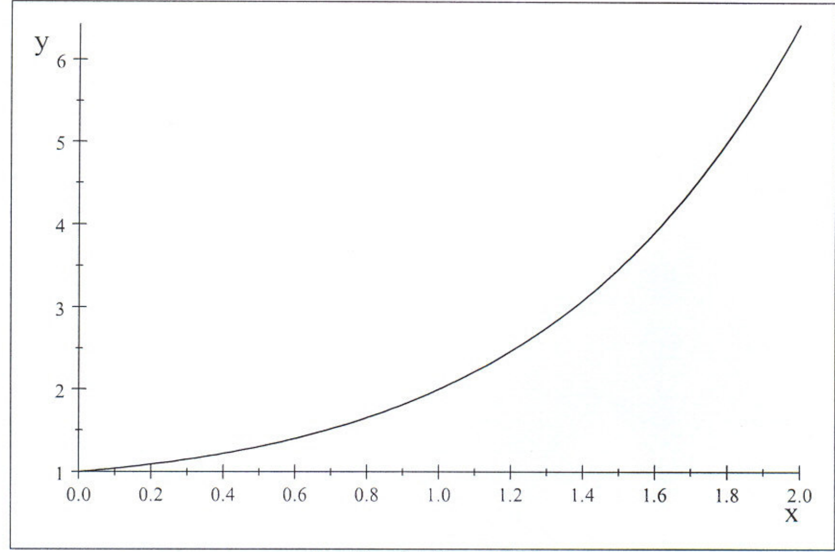
d) $a = 1$ et T_a a pour équation $y = x(1+a)e^{a-1} = 2x$

$x\exp(x-1)+1$



Graphe de f sur [-4,0]

$x\exp(x-1)+1$



Graphe de f sur [0,2]

Exercice 4:

1) $\overrightarrow{AB} = (1, 2, -1)$

Les équations paramétriques de D sont : $\begin{cases} x = k + 3 \\ y = 2k - 3 \\ z = -k \end{cases}$

2-a) D' a pour vecteur directeur $\overrightarrow{w} = (3, -1, 1)$

b) Le vecteur directeur de D est $\overrightarrow{u} = (1, 2, -1)$ et on a $\overrightarrow{u}.\overrightarrow{w} = 3 - 2 - 1 = 0$

D et D' sont donc orthogonales.

c) Si D et D' se rencontrent , il existeraient deux réels k_1 et k_2 tels que

$$\left\{ \begin{array}{c} 3k_1 + 1 = k_2 + 3 \\ -k_1 + 3 = 2k_2 - 3 \\ k_1 - 2 = -k_2 \end{array} \right\} \iff \left\{ \begin{array}{c} 3k_1 - k_2 = 2 \\ k_1 + 2k_2 = 6 \\ k_1 + k_2 = 2 \end{array} \right\}$$

Le sous système $\left\{ \begin{array}{c} k_1 + 2k_2 = 6 \\ k_1 + k_2 = 2 \end{array} \right\}$ admet pour solution $\left\{ \begin{array}{c} k_1 = -2 \\ k_2 = 4 \end{array} \right\}$ qui ne verifie pas la $3^{ème}$équation car $3k_1 - k_2 = -6 - 4 = -10 \neq 2$

D et D' ne sont pas sécantes alors.

3-a) P a pour équation $2x + y + 4z - 3 = 0$

$\forall\ k\ \in \mathbb{R},\ \ 2(k + 3) + (2k - 3) + 4(-k) - 3 = 4k - 4k + 6 - 3 - 3 = 0$

Tout point de D verifie l'équation de P. $D \subset P$

b) $C = D' \cap P \iff 2(3k + 1) + (3 - k) + 4(k - 2) - 3 = 0 \iff 9k = 6 \iff k = \dfrac{2}{3}$

$C = (3, \frac{7}{2}, -\frac{4}{3})$

4-a) Le vecteur directeur de D est $\overrightarrow{u} = (1, 2, -1)$ qui est le vecteur directeur de Δ. D et Δ sont donc parallèles.

Le point C appartient à Δ , montrons qu'il n 'appartient pas à D. Si tel était le cas les points A, B, C seraient alignés. Or $\overrightarrow{AB} = (1, 2, -1)$ et $\overrightarrow{BC} = (-1, -\frac{10}{3}, \frac{1}{3})$ qui ne sont pas de façon évidente parallèles car $-1 \neq -3$. D et Δ sont donc strictement parallèles (non confondues)

b) $C \in \Delta$ par définition. D'autre part $C = D' \cap P$ donc D' et Δ se coupent au point C

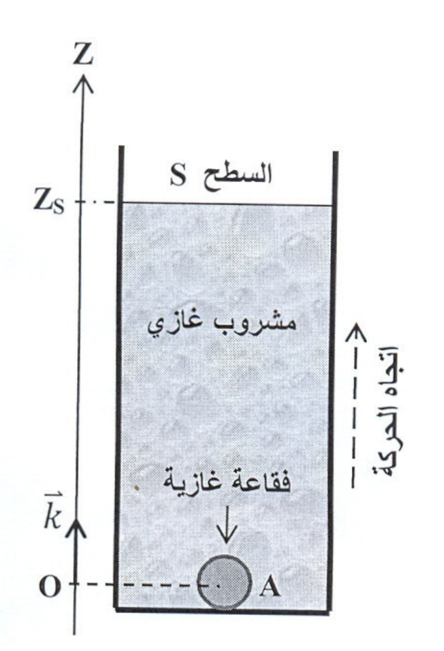
وزارة الدفاع الوطني

المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات مهندس- باجي مختار

مسابقة الدخول

امتحان في الفيزياء والكيمياء☆المدة الإجمالية للمادتين : 2سا☆التاريخ : 21 أوت 2014

التمرين الأول :(04 نقاط)



في اللحظة $t = 0$ ومن النقطة A الواقعة في المستوي الأفقي المار من O، مبدأ الفواصل للمحورOZ، انطلقت فقاعة غاز CO_2، دون سرعة ابتدائية، من إناء به مشروب غازي، شاقوليا نحو السطح الساكن S (انظر الشكل الموالي).

لهذه الفقاعة حجم $V_0 = 0.1\,cm^3$ (نفرض أنه ثابت أثناء الصعود).

من بين القوى المطبقة على الفقاعة قوة الاحتكاك مع المشروب الغازي التي شدتها $\vec{f} = -k\vec{v}$ حيث $\vec{v}$ تمثل سرعة مركزعطالة الفقاعة و k ثابت.

الكتلة الحجمية للغاز CO_2 : $\rho_b = 1.80\,kg.m^{-3}$.

الكتلة الحجمية للمشروب الغازي : $\rho_l = 1.05\,10^3\,kg\,m^{-3}$

تسارع الجاذبية الأرضية : $g = 10\,ms^{-2}$

1) أ- ما هي القوى المطبقة على الفقاعة؟ مثلها.

ب- بين أنه يمكن إهمال ثقل الفقاعة P أمام دافعة أرخميدس F_P المطبقة عليها.

2) أ- بتطبيق قانون نيوتن الثاني، عبر عن تسارع حركة الفقاعة بدلالة $\rho_b, \rho_l, V_0, k, v, g$ مبينا أنه يحقق المعادلة التالية : $\frac{dv}{dt} + \frac{1}{\tau}v = B$ حيث يطلب إيجاد عبارة كل من τ و B

ب- ما هو المعنى الفيزيائي للمقدار B ؟

3) أ- أوجد عبارة السرعة الحديّة v_L

ب- احسب قيمة k إذا كانت قيمة السرعة الحدية $v_L = 0.25\,m/s$

4) عمليا حجم الفقاعة متغير. لماذا ؟

التمرين الثاني: (04 نقاط)

في تركيب الشكل (2– أ) ، مولد قوته المحركة الكهربائية E يغذي دارة كهربائية تتألف من أمبيرمتر A ومبدلة K ومكثفة سعتها C ومقاومتين R_1 و R_2.

1- مبدئيا المكثفة C فارغة تماما. في اللحظة $t = 0\,s$ نضع المبدلة في الوضعية 1 فيشير الأمبيرمتر في اللحظة $t = 0s$ إلى تيار شدته $I_0 = 60\ mA$.

أ) وضح اتجاه التيار $i(t)$ في الدارة الكهربائية، مع توضيح أيا من صفيحتي المكثفة تحمل الشحنة الموجبة $q(t)$.

ب) اعط المعادلة التفاضلية المعبرة عن تغيرات الشحنة الكهربائية $q(t)$ ثم تحقق أن $q(t) = A\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}}\right)$ حلا لها

موضحا صيغة الثوابت A و τ_1.

ج) يمثل الشكل (2- ب) تغيرات الدالة $Ln(U_{R_1})$ بدلالة الزمن t، ($Ln(U_{R_1}) = f(t)$).

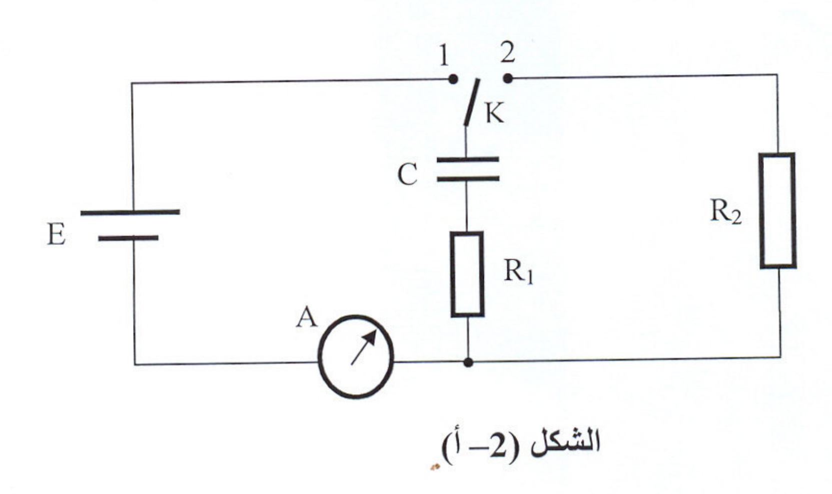
- اكتب عبارة $Ln(U_{R_1})$ بدلالة E، τ_1 و t.
- باستعمال منحنى الشكل (2- ب) اوجد قيم E و τ_1 .
- احسب قيم R_1 و C.
- ما هي قيمة الشحنة الكهربائية النهائية Q_0 للمكثفة ؟

2- المكثفة C مشحونة تماما. في اللحظة $t = t_0$ نضع المبدلة في الوضعية 2 و نضع : $t' = t - t_0$.

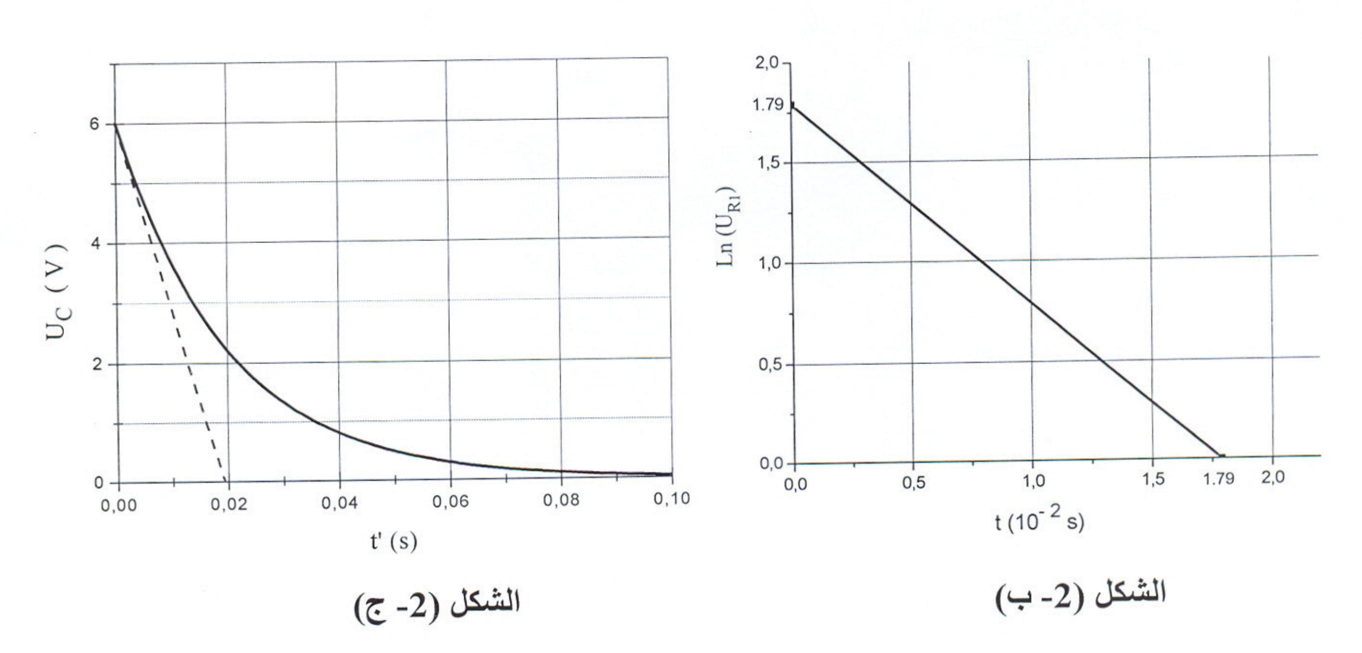
أ) وضح اتجاه التيار $i'(t')$ في الدارة الكهربائية .

ب) اعط المعادلة التفاضلية المعبرة عن تغيرات التوتر $U_C(t')$ بين طرفي المكثفة و اعط حلا لها بدلالة معطيات التمرين.

ج) بمساعدة الشكل (2- ج) الممثل لـ $U_C(t')$ ، حدد قيم R_2 و τ_2.



الشكل (2– أ)



الشكل (2- ج)   الشكل (2- ب)

التمرين الثالث: (04 نقاط)

تستقبل أسبوعيا مصلحة فحص الغدّة الدرقية قارورة F_0 تحتوي على محلول اليود 131 المشع، حجمها $V_0 = 1000\,cm^3$

كل يوم سبت على الساعة الثامنة، يكون النشاط الإشعاعي لمحتوى القارورة F_0، $A_0 = 10^9\,Bq$. ويتم عندئذ توزيعه على 6 قارورات $F_1, F_2, ..., F_6$. يستعمل F_1 فوريا، أما $F_2, ..., F_6$ يتم استعمالهم على الساعة الثامنة في أيام الأحد، الاثنين،...، الخميس على التوالي.

نرمز بـ $V_1, V_2, ..., V_6$ لحجوم المحاليل المتواجدة في $F_1, F_2, ..., F_6$. نذكر أن نصف العمر لليود 131 هو $T_{1/2} = 8{,}2\ jours$.

علما أنّ :

- القارورات الستّة لها، يوم و وقت استعمالها، نفس النشاط الإشعاعي a.
- تغيرات النشاط الإشعاعي لمحلول حجمه V هي : $a(t) = kV \exp(-\lambda t)$ حيث k ثابت.

1) عبر على λ بدلالة $T_{1/2}$ و اعط قيمته بـ$(jour)^{-1}$.
2) أوجد العلاقة التي تربط V_1 بـ V_0, A_0, a.
3) أوجد عبارة V_2 بدلالة V_1, λ.
4) عبر على V_0 بدلالة $V_1, V_2, ..., V_6$ ثم استنتج عبارة و قيمة a .
5) أكمل ملأ الجدول التالي :

يوم	السبت	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس
قارورة	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6
حجم	$V_1 =$	$V_2 =$	$V_3 =$	$V_4 =$	$V_5 =$	$V_6 =$

Question	Réponse	Barème /4 pts
1	أ-تمثيل القوى المطبقة : $\vec{F_P}$ ، $\vec{P}$ ، $\vec{f}$ ، +	0.25 par force = 0.75
	ب- إهمال ثقل الفقاعة أمام دافعة ارخميدس :	
	$F_P = \rho_l V_0 g = 1.05\ 10^{-3}\ N$	0.25
	$P = mg = 1.80\ 10^{-6}\ N$	0.25
	$Avec \quad m = \rho_b V_0$	
	$\frac{F_P}{P} = 583 \Rightarrow F_P = 583\ P$	0.25
	Ou bien : $\frac{P}{F_P} \approx 2\ 10^{-3} \prec\prec 1$	
	و بالتالي يمكن إهمال الثقل.	0.25
2	أ- تسارع حركة الفقاعة بتطبيق قانون نيوتن الثاني:	0.25
	$\sum \vec{F}_{exrt} = m\vec{a}$	
	$\vec{f} + \vec{F}_P = m\vec{a}$	0.25
	بالإسقاط على المحور الشاقولي الموجه نحو الاعلى:	
	$-f + F_P = ma$	
	بتعويض f و F_P في العبارة الأخيرة نحصل على:	
	$a = \frac{dv}{dt} = \frac{\rho_l V_0 g - kv}{\rho_b V_0}$	0.25
	$\Rightarrow \frac{dv}{dt} + \frac{kv}{\rho_b V_0} = \frac{\rho_l g}{\rho_b}$	
	يحقق المعادلة التالية: $\frac{dv}{dt} + \frac{v}{\tau} = B$	0.25
	و بالمطابقة بينهما نجد: $\tau = \frac{\rho_b V_0}{k}$ و $B = \frac{\rho_l}{\rho_b} g$.	0.25

	ب- المعنى الفيزيائي للثابت B : هو التسارع الابتدائي للفقاعة. يصح ان نقول ايضا انه يمثل تسارع الفقاعة عند ما تكون الاحتكاكات مهملة.	**0.25**
3	أ- عبارة السرعة : السرعة الحدية توافق: $a_z = \frac{dv}{dt} = 0$ و منه $v_L = \frac{\rho_l g V_0}{k}$ Ou bien : $$v_L = B.\tau = \frac{\rho_l g V_0}{k}$$	**0.25**
	ب-قيمة k إذا كانت قيمة السرعة الحدية $v_L = 0.25$ m/s $$k = \frac{\rho_l g V_0}{v_L} = 4.2\,10^{-3}\,kg\,s^{-1}$$	**0.25**
4	أ- عمليا حجم الفقاعة متغير لأن حجمها يزداد بصعودها نحو السطح و ذلك لأن الضغط المسلط عليها من طرف المائع ينقص و هذا طبقا لقانون ماريوت.	**0.25**

Question	Réponse	Note : 4pts
1.a	Sens du courant dans le circuit (schéma : i(t), E, C, R₁, A)	0,25X2
1.b	On a : $V_C + R_1 i = E$ (Loi des mailles) ; $\Rightarrow \frac{dq}{dt} + \frac{q}{R_1 C} = \frac{E}{R_1} \cdots\cdots (1)$	0,25
	pour $q(t) = A(1 - e^{-t/\tau_1}) \Rightarrow \frac{dq}{dt} = \frac{A}{\tau_1} e^{-t/\tau_1}$	
	Dans l'équation (1): $\frac{A}{\tau_1} e^{-t/\tau_1} + \frac{A}{CR_1} - \frac{A}{CR_1} e^{-t/\tau_1} = \frac{E}{R_1}$	2X0.25
	Par comparaison : $A = CE \ \tau_1 = R_1 C$	
	Donc : $q(t) = CE(1 - e^{-t/\tau_1})$	
1.c	$i(t) = \frac{dq}{dt} \Rightarrow i(t) = \frac{E}{R_1} e^{-t/R_1 C} \Rightarrow \boxed{i(0) = \frac{E}{R_1} = 60mA}$	0,25
	comme $U_{R_1} = R_1 . i \Rightarrow U_{R_1}(t) = E . e^{-t/\tau_1} \Rightarrow \ln U_{R_1} = \ln E - \frac{t}{\tau_1}$	
	D'après la figure (2b) : $\ln E = 1,79 \Rightarrow \boxed{E = 6V}$	0,25
	Et la $pente = -\frac{1}{\tau_1} = -\frac{1,79}{1,79.10^{-2}\,s} \Rightarrow \boxed{\tau_1 = 10^{-2}\,s}$	0,25
	$i(0) = \frac{E}{R_1} = \frac{6V}{R_1} = 60.10^{-3} A \Rightarrow \boxed{R_1 = 100\Omega}$	0,25
	Puisque $\tau_1 = R_1 C \Rightarrow C = \frac{\tau_1}{R_1} \Rightarrow \boxed{C = 10\mu F}$ (barré, corrigé à la main : 100 μF)	0,25
	$t \to \infty \Rightarrow q(\infty) = Q_f = CE \Rightarrow \boxed{Q_f = 6.10^{-5} C}$ (barré, corrigé à la main : $6\,10^{-4}$ C)	0.25
2.a	Au cours du temps, le condensateur se décharge à travers R_1, R_2. (schéma : C, i'(t'), R_2, R_1)	0.25
2.b	$U_C = (R_T) i'(t')$; $i' = -\frac{dq}{dt'} = -C \frac{dU_C}{dt'} \Rightarrow U_C(t') + (R_T)\, C \frac{dU_C}{dt'} = 0$	0.25
	avec $U_C(0) = E$; $R_T = (R_1 + R_2)$	
	de solution : $U_C(t') = E e^{-\frac{t'}{\tau_2}}$ avec $\tau_2 = R_T C = C(R_1 + R_2)$	0.25
2.c	Du graphe 2-c, $\tau_2 = 2\,10^{-2}\,s$	0.25
	$\Rightarrow C R_1 + C R_2 = 2\ 10^{-2} s \Rightarrow R_2 = 1,9\,K\Omega$ (barré, corrigé à la main : 100 Ω)	0.25

<table>
<tr><th>Question</th><th>Réponse</th><th>Note/4 pts</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>$N(t) = N_0 \exp(-\lambda.t)$; $N(t = T_{1/2}) = N_0 / 2$ $\exp(-\lambda.T_{1/2}) = 1/2$ $\Rightarrow \lambda = \dfrac{Ln2}{T_{1/2}}$</td><td>0.25</td></tr>
<tr><td>A.N $\lambda = 8{,}45\,10^{-2}\ jour$</td><td>0.25</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>$a(t) = kV\exp(-\lambda t) \Rightarrow a(0) = kV$ D'où $A_0 = kV_0$ et $a = kV_1$</td><td>0.25</td></tr>
<tr><td>et donc $V_1 = V_0 \dfrac{a}{A_0}$</td><td>0.25</td></tr>
<tr><td>3</td><td>$a = kV_1 = kV_2.\exp(\ \lambda.1) \rightarrow V_2 = V_1.\exp(\lambda)$</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td rowspan="8">4</td><td>De la même façon : $V_3 = V_2.\exp(\lambda) = V_1.\exp(2\lambda)$</td><td>0.25</td></tr>
<tr><td>$V_4 = V_1.\exp(3\lambda)$</td><td>0.25</td></tr>
<tr><td>$V_5 = V_1.\exp(4\lambda)$</td><td>0.25</td></tr>
<tr><td>$V_6 = V_1.\exp(5\lambda)$</td><td>0.25</td></tr>
<tr><td>$V_0 = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6$</td><td>0.25</td></tr>
<tr><td>$V_0 = V_1.(1 + \exp(\lambda) + ... + \exp(5\lambda))$</td><td>0.25</td></tr>
<tr><td>Donc $V_0 = V_1 \dfrac{\exp(6\lambda)\ \ 1}{\exp(\lambda)\ \ 1}$</td><td>0.25</td></tr>
<tr><td>Comme $V_1 = V_0 \dfrac{a}{A_0}$ alors $a = A_0 \dfrac{\exp(\lambda)\ \ 1}{\exp(6\lambda)\ \ 1} = 133{,}5.10^6\ Bq$</td><td>0.25</td></tr>
<tr><td>5</td><td>
<table>
<tr><td>الخميس</td><td>الأربعاء</td><td>الثلاثاء</td><td>الاثنين</td><td>الأحد</td><td>السبت</td><td>يوم</td></tr>
<tr><td>F_6</td><td>F_5</td><td>F_4</td><td>F_3</td><td>F_2</td><td>F_1</td><td>قارورة</td></tr>
<tr><td>$V_6 = 203{,}7$</td><td>$V_5 = 187{,}2$</td><td>$V_4 = 172$</td><td>$V_3 = 158$</td><td>$V_2 = 145{,}3$</td><td>$V_1 = 133{,}5$</td><td>حجم $(cm)^3$</td></tr>
</table>
</td><td>0.5</td></tr>
</table>

وزارة الدفاع الوطني
المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات مهندس باجي مختار

مسابقة الدخول بتاريخ: 21 أوت 2014
امتحان في الفيزياء والكيمياء
المدة الاجمالية للمادتين: 2 ساعة

التمرين الأول :(05 نقاط)

غـاز ثاني أكسيد الكبريت(SO_2) غاز ملوّث للجو، مصادره كثيرة، منها محطات إنتـاج الكهرباء، محركات الديزل، محطات تكرير البترول، مصانع حمض الكبريت. يتشكل هذا الغازعندما تتأكسد الشوائب المحتوات على عنصر الكبريت بواسطة أكسيجين الهواء.

من أجل معايرة ثاني أكسيد الكبريت الموجود في جو مدينة، نحّلل $2\ m^3$ من الهواء بعد تنقيته من الغبار في $250\ mL$ من الماء المقطر، بحيث يتحلل غـاز ثاني أكسيد الكبريت في المـاء، ونكون قد شكلنا محلولا مائيا (S).

نعاير المحلول (S) بواسطة محلول (S_0) لبرمنغنات البوتاسيوم تركيزه المولي $C_0 = 10^{-4}\ mol/L$، حيث ملأنا به سحاحة. معادلة التفاعل هي:

$$2\ MnO_4^-{}_{(aq)} + 5\ SO_{2(aq)} + 2\ H_2O_{(l)} = 2\ Mn^{2+}{}_{(aq)} + 5\ SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 4\ H^+{}_{(aq)}$$

1 – الثنائيتان *Ox/Red* هما: $MnO_4^-{}_{(aq)} / Mn^{2+}{}_{(aq)}$ و $SO_4^{2-}{}_{(aq)} / SO_{2(aq)}$ اكتب المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين، ثم تأكد من معـادلة التفاعل.

2 - أ) ما المقصود بالتكافؤ في هذا التحول الكيميـائي؟

ب) كيف نعرف أننا بلغنا التكافؤ؟

جـ) اعتمـادا على جدول التقدم، بيِّن أنه عند التكافؤ يكون لدينا: $5\ n(MnO_4^-) = 2\ n\ (SO_2)$

3 - أ) من أجل بلوغ التكافؤ سكبنا من السحاحة حجما من برمنغنات البوتاسيوم قدره $V_E = 8{,}8\ mL$.

مـا هي كمية مادة البرمنغنات في هذا الحجم؟

ب) استنتج كمية مـادة ثاني أكسيد الكبريت في المحلول (S).

4 - يعتبر الهواء ملوثا إذا تجاوزت فيه كمية (SO_2) $20\ \mu\ g / m^3$، أي في كل متر مكعب من الهواء يوجد $2.10^{-5}\ g$ من SO_2

أ) اوجد كتلة غاز SO_2 في $1\ m^3$ من الهواء.

ب) هل يُعتبر جَوّ هذه المدينة ملَوّثا حسب المقياس السابق؟

يعطى: $1\mu\ g = 10^{-6}\ g$
$M\ (SO_2) = 64\ g/mol$

التمرين الثاني: (03 نقاط)

أكمل الجدول التالي إذا علمنا ان الكتلة الحجمية للماء وللكحول الإيثيلي C_2H_6O السائل تساوي $1g/cm^3$ و $0.8g/cm^3$ على التوالي.

	الكتلة المولية M(g/mol)	الكتلة m(g)	الكثافة d	كمية المادة n(mol)	الحجم Litre(L)	االكتلة الحجمية ρ (g/cm^3)
H_2O		1,8				
C_2H_6O سائل				0.5		
H_2 غاز(0°c,1atm)					22,4	
$C_2H_4O_2$ سائل			1,05	0,5		

يعطى الكتل المولية : M(O)=16 g/mol, M (H) =1 g/mol, M(C) =12 g/mol,

المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات مهندس باجي المختار

مسابقة الدخول 21 أوت 2014 - حل امتحان الكيمياء

حل التمرين الأول: (05 نقاط)

رقم السؤال	الإجابة	سلّم التنقيط
1	كتابة المعادلتين النصفيتين $(MnO_4^-{}_{(aq)} + 8H^+{}_{(aq)} + 5e^- = Mn^{2+}{}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}) \times 2$ $(SO_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} = SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 4H^+{}_{(aq)} + 2e^-) \times 5$ $2MnO_4^-{}_{(aq)} + 5SO_{2aq} + 2H_2O_{(l)} = 2Mn^{2+}{}_{(aq)} + 5SO_4^-{}_{(aq)} + 4H^+{}_{(aq)}$	0,5
2	أ- المقصود بالتكافؤ : هو حالة الجملة الكيميائية عندما تنزل من السحاحة كمية مادة برمنغنات البوتاسيوم و تستهلك كل الكمية$SO_{2(aq)}$المنحلة في الكأ س. ب-التّعرف على التكافؤ نبلغ التكافؤ عندما يستقر اللون البنفسجي لبرمنغنات البوتاسيوم.	01
	جدول التّقدم (انظر الجدول أدناه)	01
2	ج- :عند التكافؤ يكون لدينا : $n_{(MnO_4^-)} - 2x_f$ $n_{(SO_2)} - 5x_f = 0$ $5n_{(MnO_4^-)} = 2n_{(SO_2)}(a)$	0,5
3	**عند التّكافؤ كمية مادة البرمنغنات هي :** $n_{(MnO_4^-)} = C_0V_E = 10^{-4} \times 8{,}8 \times 10^{-3} = 8{,}8 \times 10^{-7}mol$	0,5
3	**من العلاقة السابقة** $n_{(SO_2)} = \frac{5}{2}n_{(MnO_4^-)}$ $n_{(SO_2)} = 2{,}2 \times 10^{-6}mol$	0,25
4	**كتلةSO_2** $2m^3 \rightarrow 2{,}2 \times 10^{-6}mol$ $1m^3 \rightarrow 1{,}1 \times 10^{-6}mol$ $n_{(SO_2)} = 1{,}1 \times 10^{-6}mol$ 0,5 $m_{(SO_2)} = n_{(SO_2)} \times M = 1{,}1 \times 10^{-6} \times 64 = 7{,}04 \times 10^{-5}g = 70{,}4\ \mu g$	0,5 + 0,5
4	**جو هذه المدينة ملوث حسب المقياس العالمي O.M.S**	0,25

جدول التّقدم

المعادلة	$2MnO_4^-{}_{(aq)} + 5SO_{2aq} + 2H_2O_{(l)} = 2Mn^{2+}{}_{(aq)} + 5SO_4^-{}_{(aq)} + 4H^+{}_{(aq)}$						
حالة الجملة	التقدّم	كمية المادة					
الحالة الإبتدائية	0	$n_{(MnO_4^-)}$	$n_{(SO_2)}$	بالزيادة	0	0	0
الحالة النهائية	x_f	$n_{(MnO_4^-)} - 2x_f$	$n_{(SO_2)} - 5x_f$	بالزيادة	$2x_f$	$5x_f$	$4x_f$

حل التمرين الثاني (03 نقاط)

	الكتلة المولية mol/g)M)	الكتلة g m	الكثافة d	كمية المادة n(lmo)	الحجم Litre(l)	االكتلة الحجمية ρ (g/cm^3)
H_2O	**18**	1,8	01	**0,1** 0,25	**$1,8 \times 10^{-3}$** 0,25	01
C_6H_6O سائل	**46**	**23** 0,25	**0,8** 0,25	0,5	**$28,75 \times 10^{-3}$** 0,25	0,8
غاز H_2	**2**	**2** 0,25	**$6,89 \times 10^{-2}$** 0,25	**1** 0,25	22,4	**$8,93 \times 10^{-5}$** 0,25
$C_2H_4O_2$ سائل	**60**	**30** 0,25	1,05	0,5	**$28,57 \times 10^{-3}$** 0,25	**1,05** 0,25

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

Concours d'accès - Août 2014

Epreuve : Français

Durée : 1H00

Question	Compréhension de l'écrit	Production écrite
Barème	14	06

………

Nous avons vu dans quel état l'être humain a mis la planète. Nous avons lu dans les journaux tous les ravages qu'ont causés les grosses industries autant dans les régions civilisées que dans les coins les plus reculés.

Les mammifères sont perçus comme des quantités négligeables, les oiseaux sont décimés, les poissons sont intoxiqués et la végétation a vu ses espèces dépérir sous les assauts répétés de certains investisseurs à la morale douteuse. Dépités, les autochtones en sont réduits à regarder leur territoire s'effriter inexorablement.

Les efforts qu'ont déployés certains groupes « verts » ont plus ou moins porté fruit. Les sommes qu'ils ont dû investir ne sont que la pointe de l'iceberg comparées à celles qu'on devra débourser dans l'avenir pour rétablir l'équilibre ténu de l'écosystème.

De plus, il ne faut pas oublier que l'Etat n'a pas toujours pris ses responsabilités au cours des décennies passées, entraînant ainsi une dégradation marquée de nos étendues territoriales. Les faibles amendes qu'il a imposées, les mesures souhaitées qu'il a annoncées mais qu'il n'a pas appliquées, les informations qu'il n'a pas diffusées, etc., tout cela a mené le monde à un équilibre rompu. Bref, il faut se hâter car notre planète est menacée par l'incurie* générale.

Journal de l'écologie
Août 2008

**incurie : négligence extrême*

Questions

I. Compréhension de l'écrit (*14 pts*)

1. Proposez un titre à ce texte **(1pt)**

2. Quels sont les dégâts provoqués par les grosses industries sur l'espèce animale et végétale ? **(3 pts)**

3. L'auteur du texte dit que l'Etat est responsable quelque part dans cette dégradation. Relevez du texte deux raisons qui montrent cela. **(3 pts)**

4. « De plus, il ne faut pas oublier que l'Etat n'a pas toujours pris ses responsabilités au cours des décennies passées, entraînant ainsi une dégradation marquée de nos étendues territoriales. Les faibles amendes qu'**il** a imposées, les mesures souhaitées qu'il a annoncées mais qu'il n'a pas appliquées, les informations qu'il n'a pas diffusées, etc., tout cela a mené le monde à un équilibre rompu. »
   A quoi renvoie le pronom personnel souligné ? **(1 pt)**

5. Récrivez la phrase ci-dessous en remplaçant *certains groupes « verts »* par **le groupe écologiste (3 pts)**

   Les efforts qu'ont déployés *certains groupes « verts »* ont plus ou moins porté fruit. Les sommes qu'ils ont dû investir ne sont que la pointe de l'iceberg

6. Les sommes qu'ils ont dû **investir** ne sont que la pointe de l'iceberg **(2 pts)**
   a. Relevez du texte le nom dérivé du verbe souligné ci-dessus.
   b. Employez le verbe **investir** dans une phrase personnelle

7. Les sommes qu'ils ont dû investir ne sont que la pointe de l'iceberg comparées à **celles** qu'on devra débourser dans l'avenir.
   A quel nom renvoie le pronom souligné ? **(1 pt)**

II. Production écrite (6 pts).

Notre planète est menacée. Quelles mesures doit-on prendre pour la sauver ?
Rédigez un paragraphe dans lequel vous parlerez des mesures à prendre pour sauver notre planète.

Corrigé

I. Compréhension de l'écrit (14 pts)

1. Proposez un titre à ce texte (**1pt**)
   La planète en danger
   La planète en péril
   (ou un autre titre qui parlerait des dégâts occasionnés sur la planète)
2. Quels sont les dégâts provoqués par les grosses industries sur l'espèce animale et végétale ? (**3 pts**)
   - les oiseaux sont décimés
   - les poissons sont intoxiqués
   - la végétation a vu ses espèces dépérir sous les assauts répétés de certains investisseurs à la morale douteuse.
3. L'auteur du texte dit que l'Etat est responsable quelque part dans cette dégradation.
   Relevez les raisons qui montrent cela. (**3 pts**) (le candidat devra citer 2 raisons : 1.5 pt pour chacune)
   - Les faibles amendes qu'il a imposées,
   - les mesures souhaitées qu'il a annoncées mais qu'il n'a pas appliquées,
   - les informations qu'il n'a pas diffusées,
   - … l'Etat n'a pas toujours pris ses responsabilités au cours des décennies passées, entraînant ainsi une dégradation marquée de nos étendues territoriales
4. De plus, il ne faut pas oublier que l'Etat n'a pas toujours pris ses responsabilités au cours des décennies passées, entraînant ainsi une dégradation marquée de nos étendues territoriales. Les faibles amendes qu'**il** a imposées, les mesures souhaitées qu'il a annoncées mais qu'il n'a pas appliquées, les informations qu'il n'a pas diffusées, etc., tout cela a mené le monde à un équilibre rompu
   A quoi renvoie le pronom personnel souligné ? **(1 pt)** ➔ **l'Etat**

5. Récrivez la phrase ci-dessous en remplaçant *certains groupes « verts »* par **le groupe écologiste (3 pts)**
   Les efforts qu'ont déployés *certains groupes « verts »* ont plus ou moins porté fruit. Les sommes qu'ils ont dû investir ne sont que la pointe de l'iceberg
   ➔ Les efforts qu'**a** déployés le groupe écologiste ont plus ou moins porté fruit. Les sommes qu'**il a** dû investir ne sont que la pointe de l'iceberg

6. Les sommes qu'ils ont dû **investir** ne sont que la pointe de l'iceberg (**2 pts**)
   a. Relevez du texte le nom dérivé du verbe souligné ci-dessus. ➔**investisseurs** (0,5pt)
   b. Employez le verbe investir dans une phrase personnelle (1,5 pt)

c. Les sommes qu'ils ont dû investir ne sont que la pointe de l'iceberg comparées à **celles** qu'on devra débourser dans l'avenir.
   A quel nom renvoie le pronom souligné ? ➔ Les sommes (**1 pt**)

II. Production écrite (8 pts)

Notre planète est menacée. Quelles mesures doit-on prendre pour la sauver ?
Rédigez un paragraphe dans lequel vous parlerez des mesures à prendre au niveau national.

- Cohérence de l'ensemble (2 pts)
- Pertinence des idées (3 pts)
- Correction de la langue (3 pts)

Ecole Nationale Préparatoire Aux Etudes D'ingéniorat

Concours D'accès — Date: aout 2014 — Durée : 1heure

Question	Comprehension	Text exploration	Writing
Barème	08	08	04

PART ONE: READING

Read the text carefully then do the activities.

Should companies such as Adidas or Reebok advertise their highly styled and highly priced sneakers to young people (especially black teenagers) <u>who</u> cannot afford to buy them? Should black heroes like the filmmaker Spike Lee and the basketball player Michael Jordon participate in advertisements for <u>these</u> products when they know that some teenagers want the shoes so much that they will kill for them?

These questions are at the centre of a debate that has been ranging in the United States for the recent years. In a country known for its consumerism, athletic shoes have driven the youth mad. Although an average pair of athletic shoes costs approximately 100 dollars, many teenagers wear one pair for only two or five weeks before replacing <u>it</u> with a new pair.

Where's the money coming from? The answer is drugs. Few teenagers can afford to buy a 100-dollar pair of sneakers every month unless <u>they</u> earn their living selling drugs without any parental control.

A- COMPREHENSION

1- Is the text about? (1pt)

a- The consequences of adverts of sport shoes on youngsters

b- The influence of TV on teenagers.

c- The role of heroes in promoting sneakers.

2- Are these statements true or false? Write T or F next to the letter corresponding to the statement. (2pts)

a- Cinema and sports stars are used in advertisements for sneakers.

b- Sneakers are popular among teenagers in the USA.

c- Teenagers wear one pair of sneakers for five months.

d- The majority of teenagers can buy sneakers.

3- Answer the following questions according to the text. (2pts)

a- How much does a pair of sneakers cost?

b- Is the writer against advertising for sneakers? Why?

4- In which paragraph is it mentioned that parents do not control their children? (1pt)

5- What or who do the underlined words refer to in the text? (2pt)

a-**<u>who</u>§1=..............** b- **<u>these</u>§1=...........c- it§2=....... d-they§3=..........**

B-TEXT EXPLORATION

1- **Find in the text words that are opposite in meaning to the following. (1,5pt)**

Old-fashioned §1 ≠………… , almost§2≠……………… , sell§3≠……………..

2- **Complete the chart as shown in the example. (1,5pt)**

Verb	Noun	Adjective
e.g to produce	product	productive
To promote	………………….	…………………….
………………	…………………..	consuming
…………………………..	advertisement	…………………………..

3- **Rewrite sentence (b) so that it means the same as sentence (a). (3pts)**

A- **a-** "teenagers buy new sneakers almost every month", he said

b-He said that…………………………………………

B- **a-**Athletic shoes have driven teenagers mad.

b-Teenagers…………………………………………………………………………………………

C-a- Parents cannot afford to pay their children sneakers. As a result, their children sell drugs to Get money to buy them.

b-Children sell drug to get moneyto buy sneakers…………………………………………………………

4- **Classify thes words according to the number of their syllables. (2pts)**

Companies - advertise - drugs - afford -

1 syllable	2 syllables	3 syllables

PART TWO: WRITTEN EXPRESSION

Reorder the following sentences to get a coherent paragraph. (4pts)

a-The former are in need of almost every kind of modern comfort.

b-They are the slaves of fashion and new products, which they cannot live without.

c-The impact of publicity is greater on the poor than on the average class.

d-The latter don't escape the negative effect of publicity too.

GOOD LUCK

The correction

A- COMPREHENSION:

1- A
2- A-true b- true c- false d- false
3- A- a pair of sneakers costs 100 dollars
   a- The writer is against advertising of sneakers because many teenagers cannot afford to buy them.
   b- The parents should control their children.
4- In the third paragraph
5- A-black teenagers , b- sneakers , c- one pair , d- few teenagers

B- TEXT EXPLORATION:

1- a-highly-styled b-approximately
2- promote -promotion -promoted
   consume – consumer/consumption –consuming
   advertise – advertisement - advertised
3- B1- he said that teenagers bought new sneakers almost every month.
   B2- teenagers have been driven mad by athletic shoes.
   B3- children sell drugs to get money to buy sneakers because parents cannot afford to pay them.
4- 1 syllable = drugs , 2 syllables= afford, 3 syllables= companies, advertize

PART TWO : WRITING

The order : c -a - d - b

Concours 2015

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الدفاع الوطني

المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات مهندس- باخي مختار

امتحان الدخول للسنة 2016/2015

التاريخ :20-08-2015 المادة : رياضيات المدة : 3 سا

التمرين 1 : (4 نقاط)

الفضاء منسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس $(O,\vec{i},\vec{j},\vec{k})$.

نعتبر النقاط A (3 ;2 ;1),B(1 ;2 ;0) C(2 ;0 ;3)

1)

أ) تحقق أن A ,B,C تعين مستويا.

ب) أكتب معادلة ديكارتية للمستوي (P) الذي يشمل A , B ,C

2) بين أن المثلث ABC قائم.

3) النقطة K هي المسقط العمودي ل O على (P) . إحسب OK .

4) G هو مرجح الجملة {A(1),B(1),C(1),O(2)} و D هو مركز ثقل المثلث ABC.

أ) بين أن G تنتمي للمستقيم OD .

ب) إحسب المسافة بين G و المستوي (P) .

التمرين 2 : (6 نقاط)

الدالة f معرفة على المجموعة $\mathbb{R}$ بالعبارة :

$$f(x) = x + 2 - \frac{4e^x}{e^x + 3}$$

C_f هو منحنى الدالة f في المعلم المتعامد و المتجانس $(O,\vec{i},\vec{j})$ (الوحدة 2 سم)

1)

أ) إحسب نهايتي الدالة f في $(-\infty)$ و $(+\infty)$

ب) أدرس وضعية C_f بالنسبة للمستقيم (d_1) ذات المعادلة y = x+2 .

2)

أ) إحسب f'(x) و تحقق أن $f'(x) = \left(\frac{e^x - 3}{e^x + 3}\right)^2, \forall x \in \mathbb{R}$

ب) أدرس تغيرات الدالة f و شكل جدول تغيراتها.

3)

أ) ماذا يمكنك القول بالنسبة للمماس (d_2) للمنحنى C_f في النقطة I ذات الفاصلة (Ln3)

ب) أدرس وضعية C_f بالنسبة للمستقيم (d_2).

4)

أ) برهن أن معادلة المماس (d_3) للمنحنى C_f في النقطة ذات الفاصلة 0 هي $y = \frac{x}{4} + 1$

ب) أدرس وضعية C_f بالنسبة للمستقيم (d_3) على المجال $]-\infty ; Ln3]$ باستعمال المشتقة الثانية ل f

5) برهن أن I هو مركز تناظر للمنحنى C_f و ارسم C_f , (d_1) , (d_2) و (d_3) كما يطلب رسم الخطوط المقاربة ل C_f.

6) إحسب $A(t) = \int_0^t \left(x + 2 - f(x)\right) dx$ ثم $\lim_{t \to +\infty} \frac{A(t)}{t}$

التمرين 3 : (5 نقاط)

لتكن f الدالة المعرَفة على $I = \left[\frac{2}{5}, 1\right]$ بالعبارة $f(x) = \frac{x+1}{4x+1}$

1)

أ) أدرس تغيرات f على المجال I و استنتج أن $f(I) \subset I$

ب) برهن أنَ $|f(x) - f(y)| \leq \left|\frac{1}{2}(x-y)\right|, \forall x \in I, y \in I$

ج) حل في I المعادلة $f(x) = x$

2) لتكن $(U_n)_{n\geq 0}$ المتتالية العددية المعرَفة كما يلي $\begin{cases} U_0 = 1 \\ U_{n+1} = f(U_n), \forall n \geq 0 \end{cases}$

نضع $\forall n \in N, V_n = U_{2n}, W_n = U_{2n+1}$

أ) إحسب W_1, W_0, V_1, V_0 , خمن اتجاه تغير كل من المتتاليتين $(V_n)_{n\geq 0}$ $(W_n)_{n\geq 0}$

ب) أثبت أنَ $\forall n \in N, V_{n+1} \leq V_n, W_n \leq W_{n+1}$

ج) بيَن أنَ $\forall n \in N, W_n \leq V_n$

د) برهن أنَ $\forall n \in N, |V_n - W_n| \leq \frac{1}{2^{2n}} |W_0 - V_0|$

ثمَ استنتج أ نَ (V_n) و (W_n) متقاربتان من نفس النَهاية ℓ يطلب حسابها.

3) بيَن أنَ (U_n) متقاربة أيضا من ℓ.

التمرين 4 : (5 نقاط)

المستوي منسوب الى المعلم المتعامد و المتجانس $(O, \vec{i}, \vec{j})$

1)

أ) حل في مجموعة الأعداد المركَبة المعادلة $z^2 - z|z| + |z|^2 = 0$.

ب) تحقَق أنَ $Z_0 = 3e^{\frac{i\pi}{3}}$ حل للمعادلة

D,C,B,A نقط من المستوي ذات اللَواحق $Z_A = e^{\frac{i\pi}{4}} Z_0$, $Z_B = e^{\frac{i\pi}{4}} \overline{Z}_0$ ($\overline{Z}_0$ هو مرافق Z_0)

$Z_c = -3(1+i)\sin\frac{\pi}{12}, Z_D = 3(1+i)\cos\frac{\pi}{12}$

ج) أكتب على الشَكل الأسَي Z_A, Z_B, Z_C, Z_D

د) إحسب $\frac{Z_C - Z_A}{Z_C - Z_B}$, $Z_{\overline{AC}}$ و $Z_{\overline{BD}}$ ثم استنتج أنَ ACBD مربع.

2) نرمز للتَشابه المباشر الذي يحوَل B إلى I مركز المربع ACBD والذي مركزه C ب S

أ) حدد العبارة المركَبة للتَشابه S

ب) إحسب Z_I

ج) ما هي طبيعة المثلَث OBI

بالتَوفيق

CORRIGE CONCOURS 2015

Exercice1:

(0,5) 1-a) $\overrightarrow{AB} = (-2, 0, -1)$ $\overrightarrow{AC} = (-1, -2, 2)$, $\frac{-2}{-1} \neq 0$ entraine que les points A,B et C ne sont pas alignés .

(0,5) b) $\overrightarrow{AB} \wedge \overrightarrow{AC} = (-2, 5, 4) = \overrightarrow{N}$ et une équation du plan (P) est : $-2x + 5y + 4z + d = 0$

$A \in (P)$: $-6 + 10 + 4 + d = 0 \implies d = -8$ et on a $-2x + 5y + 4z - 8 = 0$

(0,5) 2) $\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AC} = 0 \implies ABC$ est un triangle rectangle en A.

(1) 3) $K = (x, y, z)$, $\overrightarrow{OK}//\overrightarrow{N} \implies (x, y, z) = \lambda(-2, 5, 4)$ et $K \in (P)$ donc $-2(-2\lambda) + 5(5\lambda) + 4(4\lambda) - 8 = 0$

$\lambda = \frac{8}{45}$ et $K = (\frac{-16}{45}, \frac{40}{45}, \frac{32}{45})$ et $OK = \frac{8\sqrt{5}}{15}$

(0,5) 4-a) G est le barycentre de $A\,(1)$, $B\,(1)$, $C\,(1)$ et $O\,(2)$ donc G est le barycentre de $D(3)$ et $O\,(2)$ c'est à dire que $G \in OD$

(1) b) On a $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} = 5\overrightarrow{OG} \implies \overrightarrow{OG} = \frac{1}{5}(6, 4, 4)$ $(\overrightarrow{OD} = \frac{1}{3}(6, 4, 4))$

On utilise Thalès: si I désigne la projection de G sur (P) alors $\frac{GI}{OK} = \frac{GD}{OD} \implies GI = OK.\frac{GD}{OD}$

qui donne $GI = \frac{8\sqrt{5}}{15}\frac{4\sqrt{17}}{15}\frac{3}{2\sqrt{17}} = \frac{16\sqrt{5}}{75}$

Exercice2:

(0,5) 1-a) $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x) = +\infty$ et $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x) = -\infty$

(0,5) b) $f(x) - (x + 2) = -\frac{4e^x}{e^x + 3} < 0$, $\forall x \in \mathbb{R}$.

(0,5) 2-a) $f'(x) = 1 - 4\frac{(e^x + 3)e^x - e^{2x}}{(e^x + 3)^2} = 1 - 4\frac{3e^x}{(e^x + 3)^2} = (\frac{e^x - 3}{e^x + 3})^2$

(0,5) b)

x	$-\infty$	$Ln3$	$+\infty$
$f'(x)$	+	0	+
$f(x)$	$-\infty$	↗	$+\infty$

$f(Ln3) = Ln3$

(0,5) 3-a) (d_2) a pour équation $y = 0(x - Ln3) + Ln3 = Ln3$

On a un point d'inflexion.

(0,5) b) Si $x < Ln3$ C_f est au dessous de (d_2) , Si $x > Ln3$ C_f est au dessus de (d_2)

(0,5) 4-a) $f'(0) = (\frac{1-3}{1+3})^2 = \frac{1}{4}$, $f(0) = 1$ et donc l'équation de (d_3) est $y = \frac{1}{4}x + 1$.

(0,5) b) $g(x) = f(x) - (\frac{1}{4}x + 1)$, $g'(x) = f'(x) - \frac{1}{4}$ et $g"(x) = f"(x) = 2(\frac{e^x - 3}{e^x + 3})(\frac{6e^x}{(e^x + 3)^2})$

x	$-\infty$	0	$Ln3$
$g"(x)$	$-$	$-$	
$g'(x)$	$\frac{3}{4}$	↘ 0	$\frac{-1}{4}$
$g(x)$	$-\infty$ ↗	0	↘ < 0

$g(Ln3) = \frac{3}{4}Ln3 - 1 = -0.176\,04$

Si $-\infty < x < Ln3$ C_f est au dessous de (d_3).

5) $\begin{cases} X = x - Ln3 \\ Y = y - Ln3 \end{cases}$ $Y + Lnn3 = X + Ln3 + 2 - \frac{4e^{X+Ln3}}{e^{X+Ln3} + 3} = X + Ln3 + 2 - \frac{12e^X}{3e^X + 3}$

(0,5) $Y(X) = X + 2 - \frac{4e^X}{e^X + 1} = X + 2(\frac{1 - e^X}{e^X + 1})$

$Y(-X) = -X + 2(\frac{1 - e^{-X}}{e^{-X} + 1}) = -X + 2(\frac{e^X - 1}{e^X + 1}) = -X - 2(\frac{1 - e^X}{e^X + 1}) = -\,Y(X)$

qui prouve que $I(Ln3, Ln3)$ est un centre de symetrie pour C_f

(0,5) 6) $A(t) = \int_0^t \frac{4e^x}{e^x + 3}dt = 4Ln(e^x + 3)_0^t = 4Ln(\frac{e^t + 3}{4})$

(0,5) $\lim\limits_{t\to+\infty} \frac{A(t)}{t} = \lim\limits_{t\to+\infty} 4[\frac{Ln(e^t + 3) - Ln4}{t}] = \lim\limits_{t\to+\infty} 4[\frac{t + Ln(1 + 3e^{-t}) - Ln4}{t}] = 4$

Exercice4:

1-a) si $z = x + iy$ alors $z^2 - |z|z + |z|^2 = x^2 - y^2 + 2ixy - \sqrt{x^2+y^2}(x+iy) + x^2 + y^2 = 0$

$$\Longrightarrow \begin{cases} 2x^2 - x\sqrt{x^2+y^2} = 0 \\ 2xy - y\sqrt{x^2+y^2} = 0 \end{cases}$$

(1)

si $x = 0$ alors $y\sqrt{y^2} = 0$ et $y = 0$ aussi

si $y = 0$ alors $2x^2 - x\sqrt{x^2} = 0 = x(2x - |x|)$ qui donne $x = 0$

Cherchons les solutions autres que $(0,0)$

Dans ce cas le système se réduit à $\begin{cases} 2x - \sqrt{x^2+y^2} = 0 \\ 2x - \sqrt{x^2+y^2} = 0 \end{cases}$

c'est à dire qu'on a une seule équation dont les solutions sont:

$$2x = \sqrt{x^2+y^2} \Longleftrightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ et\ 4x^2 = x^2 + y^2 \end{cases} \Longleftrightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ et\ 3x^2 = y^2 \end{cases} \Longleftrightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ \pm x\sqrt{3} = y \end{cases}$$

L'ensemble des solutions constitue deux demi-droites d'angle polaire respectif $\theta = \frac{\pi}{3}$ et $\theta = -\frac{\pi}{3}$

(0,5)

b) $z_0 = 3e^{i\frac{\pi}{3}}$ a pour argument $\frac{\pi}{3}$ et pour partie réelle $x = 3\cos\frac{\pi}{3} = \frac{3}{2} \geq 0$ c'est donc une solution de l'équation.

c) $z_A = z_0 e^{i\frac{\pi}{4}} = 3e^{i\frac{\pi}{3}} e^{i\frac{\pi}{4}} = 3e^{i\frac{7\pi}{12}}$, $z_B = \overline{z_0} e^{i\frac{\pi}{4}} = 3e^{-i\frac{\pi}{3}} e^{i\frac{\pi}{4}} = 3e^{-i\frac{\pi}{12}}$,

(0,5)

$z_C = -3(1+i)\sin\frac{\pi}{12} = 3(-1-i)\sin\frac{\pi}{12} = 3\sqrt{2}\sin\frac{\pi}{12}e^{i\frac{5\pi}{4}}$ *et* $z_D = 3(1+i)\cos\frac{\pi}{12} = 3\sqrt{2}\cos\frac{\pi}{12}e^{i\frac{\pi}{4}}$

d) $$\frac{z_C - z_A}{z_C - z_B} = \frac{-3(1+i)\sin\frac{\pi}{12} - 3(\cos\frac{7\pi}{12} + i\sin\frac{7\pi}{12})}{-3(1+i)\sin\frac{\pi}{12} - 3(\cos\frac{-\pi}{12} + i\sin\frac{-\pi}{12})} = \frac{-3(1+i)\sin\frac{\pi}{12} - 3(-\sin\frac{\pi}{12} + i\cos\frac{\pi}{12})}{-3(1+i)\sin\frac{\pi}{12} - 3(\cos\frac{\pi}{12} - i\sin\frac{\pi}{12})}$$

(0,5)

$$= \frac{-3(i)\sin\frac{\pi}{12} - 3(i\cos\frac{\pi}{12})}{-3\sin\frac{\pi}{12} - 3\cos\frac{\pi}{12}} = i$$

ABC est rectangle isocèle en C

(0,5)

$Z_{\overrightarrow{AC}} = -3i(\sin\frac{\pi}{12} + \cos\frac{\pi}{12})$ et $Z_{\overrightarrow{BD}} = 3i(\sin\frac{\pi}{12} + \cos\frac{\pi}{12})$

Ceci montre que $\overrightarrow{AC}$ et parallèle à $\overrightarrow{BD}$ et $AC = DB$ .Le quadrilatère ACBD est un carré.

2- a) L'expression de l'affinité est $Z' = aZ + b$,

$Arga = \frac{\pi}{4}$ et $|a| = \frac{CI}{CB} = \frac{BI}{CB}$ car le triangle CIB est rectangle isocèle en I

(1)

$BI = AB/2 = \sqrt{2}/2$ et on obtient ensuite $b = (1-a)Z_C = -3\sin\frac{\pi}{12}$

L'expression de l'affinité est donc : $Z' = \frac{1}{2}(1+i)Z - 3\sin\frac{\pi}{12}$

b) $$Z_I = \frac{1}{2}(1+i)Z_B - 3\sin\frac{\pi}{12} = \frac{1}{2}(1+i)3(\cos\frac{\pi}{12} - i\sin\frac{\pi}{12}) - 3\sin\frac{\pi}{12}$$
$$= \frac{3}{2}[(\cos\frac{\pi}{12} + \sin\frac{\pi}{12}) + i(\cos\frac{\pi}{12} - \sin\frac{\pi}{12})] - 3\sin\frac{\pi}{12}$$
$$= \frac{3}{2}(\cos\frac{\pi}{12} - \sin\frac{\pi}{12})(1+i)$$

(0,5)

qu'on peut retrouver autrement

$Z_I = \frac{Z_A + Z_B}{2} = \frac{3}{2}(1+i)(\cos\frac{\pi}{12} - \sin\frac{\pi}{12})$

c)OBI est rectangle en I

(0,5)

Exercice3:

1-a) $f'(x) = \dfrac{-3}{(4x+1)^2} < 0$ sur I

(0,5)

x	$\frac{2}{5}$	1
$f(x)$	$\frac{7}{13}$ ↘	$\frac{2}{5}$

$\dfrac{7}{13} \leq 1 \implies f(I) \subset I$

(0,5) b) $|f(x) - f(y)| = \left| \dfrac{x+1}{4x+1} - \dfrac{y+1}{4y+1} \right| = \left| \dfrac{x+4y-y-4x}{(4x+1)(4y+1)} \right| = \left| \dfrac{3(y-x)}{(4x+1)(4y+1)} \right|$

x et y appartiennent à I permet de voir que $\dfrac{13}{5} \leq |4x+1| \leq 5$, $\dfrac{13}{5} \leq |4y+1| \leq 5$

et donc que $|f(x) - f(y)| \leq 3\left(\dfrac{5}{13}\right)^2 |y-x| \leq \dfrac{75}{169}|y-x| \leq \dfrac{1}{2}|y-x|$

(0,5) c) $f(x) = x \iff \dfrac{x+1}{4x+1} = x \iff x+1 = 4x^2 + x \iff 1 = 4x^2$

L'unique solution dans I est $\dfrac{1}{2}$

(0,5) 2-a) $u_0 = 1$, $u_1 = \dfrac{2}{5}$, $u_2 = \dfrac{7}{13}$ *et* $u_3 = \dfrac{20}{41}$

$v_0 = 1$, $v_1 = \dfrac{7}{13} < v_0$; $w_0 = \dfrac{2}{5}$, $w_1 = \dfrac{20}{41} > w_0$

(0,5) b) $v_1 < v_0$ et $v_{n+1} = f^2(v_n)$ et la fonction $f \circ f$ est croissante sur I donc $(v_n)_n$ est une suite décroissante

$w_1 > w_0$ et $w_{n+1} = f^2(w_n)$ et la fonction $f \circ f$ est croissante sur I donc $(w_n)_n$ est une suite croissante

Il y a d'autres possibilités de démonstration par le calcul.

(0,5) c) Par récurrence: $w_0 \leq v_0$, si $w_n \leq v_n$

$f^2(w_n) \leq f^2(v_n)$ car comme on l'a vu précedemment $f \circ f$ est croissante sur I

c'est à dire que $w_{n+1} \leq v_{n+1}$

(1) d) Par récurrence: $|w_0 - v_0| \leq |w_0 - v_0|$ est évident , si $|w_n - v_n| \leq \dfrac{1}{2^{2n}}|w_0 - v_0|$

alors $|w_{n+1} - v_{n+1}| = |f^2(w_n) - f^2(v_n)| \leq \dfrac{1}{4}|w_n - v_n|$

$\leq \dfrac{1}{4}\dfrac{1}{2^{2n}}|w_0 - v_0| \leq \dfrac{1}{2^{2(n+1)}}|w_0 - v_0|$

d'après le point (1-b)

(0,5) Les deux suites sont par conséquent adjacentes et elles convergent vers la même limite l.

l est la seule solution de l'équation $x = f^2(x)$ qui est $\dfrac{1}{2}$

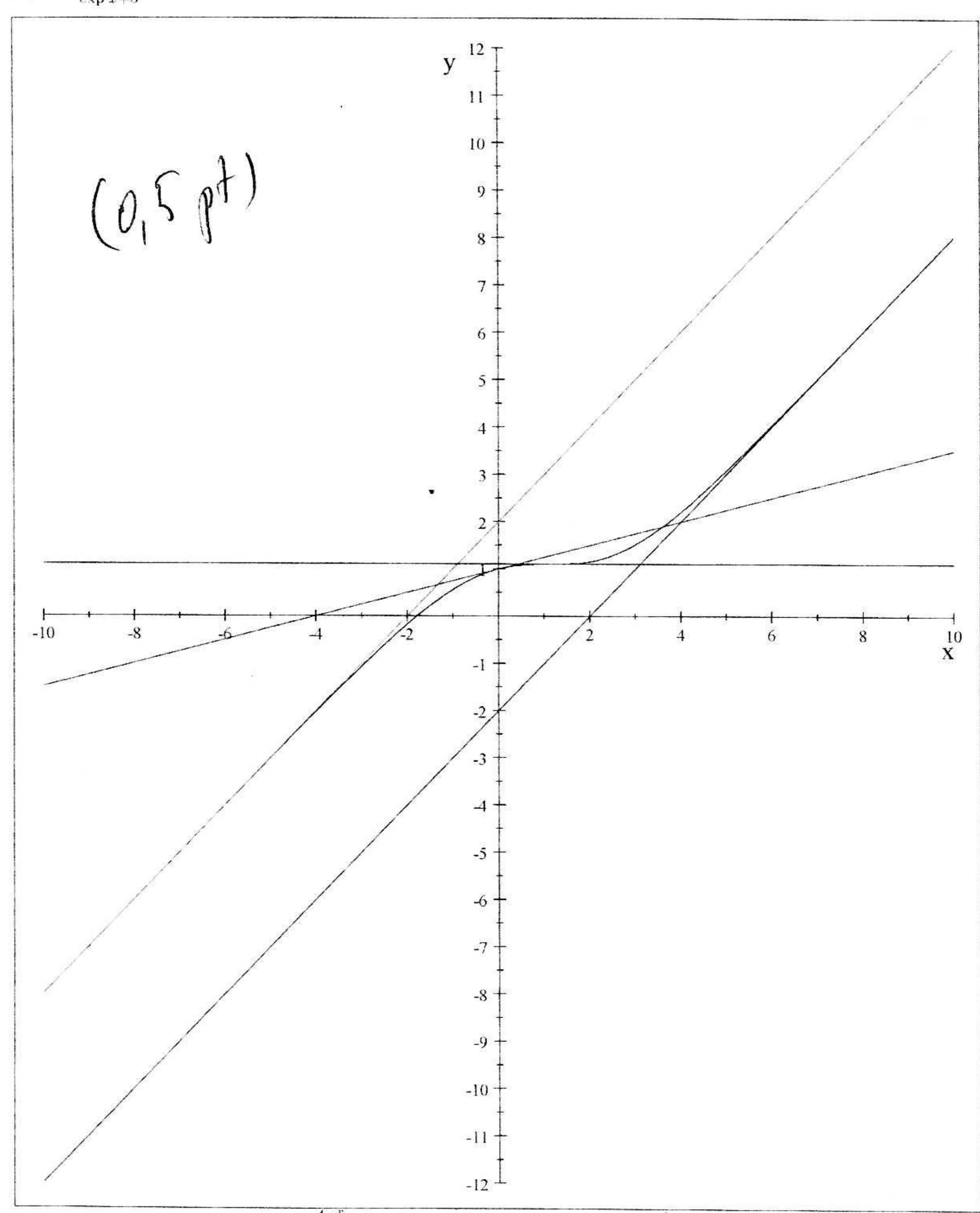
3) Le schéma $w_n = u_{2n+1}$ $\quad \dfrac{1}{2} \quad$ $v_n = u_{2n}$

permet de voir que $\left|u_k - \dfrac{1}{2}\right| = \begin{cases} \left|v_n - \dfrac{1}{2}\right| \leq |w_n - v_n| \; si\ k = 2n \\ \left|w_n - \dfrac{1}{2}\right| \leq |w_n - v_n| \; si\ k = 2n+1 \end{cases}$

(0,5) On a donc $\left|u_k - \dfrac{1}{2}\right| \leq \dfrac{1}{2^{2\left[\frac{k}{2}\right]}}|w_0 - v_0|$

qui permet de conclure que $(u_n)_n$ converge vers $\dfrac{1}{2}$

$x + 2 - \frac{4\exp x}{\exp x + 3}$



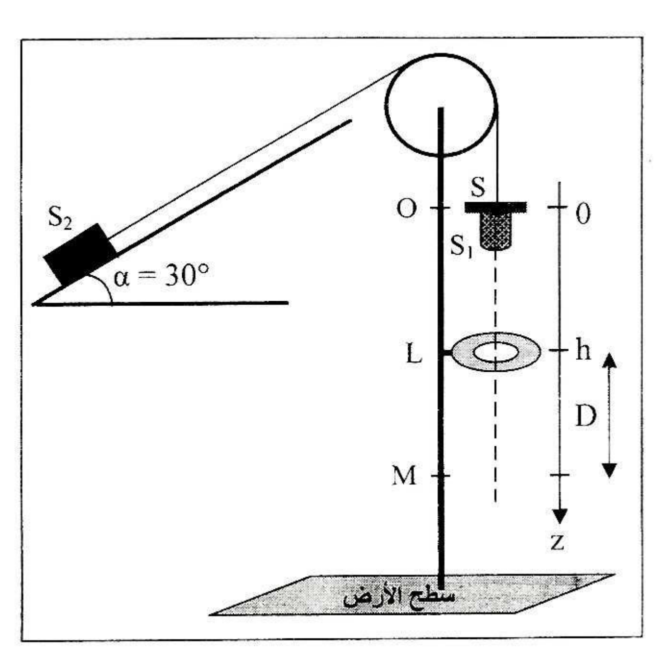
$f(x) = x + 2 - \frac{4e^x}{e^x + 3}$, $y_1 = x + 2$, $y_2 = Ln3$, $y_3 = \frac{1}{4}x + 1$, $y_4 = x - 2$

وزارة الدفاع الوطني
المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات مهندس باجي مختار

مسابقة الدخول

امتحان في الفيزياء والكيمياء ☆ المدة الإجمالية للمادتين : 2 سا ☆ التاريخ : 20 أوت 2015

<u>التمرين الأول</u> : (04 نقاط)



في التركيب المقابل، نهمل كتلتي البكرة و الخيط و قوى الاحتكاك بين الجسم (S_2) و السطح المائل و نفترض أن الخيط غير قابل للتمدد .

نعتبر الجسمين (S_1) و (S_2) نقطتين ماديتين كتلتهما على التوالي : $M_2=300\ g$, $M_1=100\ g$.

نضع فوق الجسم (S_1) جسما مجنحا (S) كتلته $m=100\ g$، بحيث لما تصل الجملة $(S+S_1)$ إلى الحلقة (L) يمر الجسم (S_1) و يبقى الجسم (S) عالقا بالحلقة.

نترك الجملة $(S+S_1)$ لحالها، بدون سرعة ابتدائية، في النقطة (O) الموافقة للفاصلة $z = 0$، فتقطع المسافة $h = 70\ cm$ عند وصولها للحلقة (L) .

1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم أرضي نعتبره غاليليا، بين أن تسارع الجسم (S_1) يعطى بالعلاقة :

$$a = \frac{(m + M_1 - M_2 \sin\alpha)}{(m + M_1 + M_2)} g$$

2) احسب قيمة التسارع a . نأخذ : $g = 10\ m/s^2$.

3) احسب سرعة الجسم (S_1) لما يصل إلى الحلقة (L).

4) نعتبر $(t = 0)$ لحظة مرور الجسم (S_1) عند الحلقة (L) و نفرض أن المسافة بين البكرة و سطح الأرض كافية لأن لا يصل الجسم (S_1) إلى الأرض.

أ) بالنسبة لـ $t \geq 0$ أوجد عبارة السرعة $v_1(t)$ للجسم (S_1) .

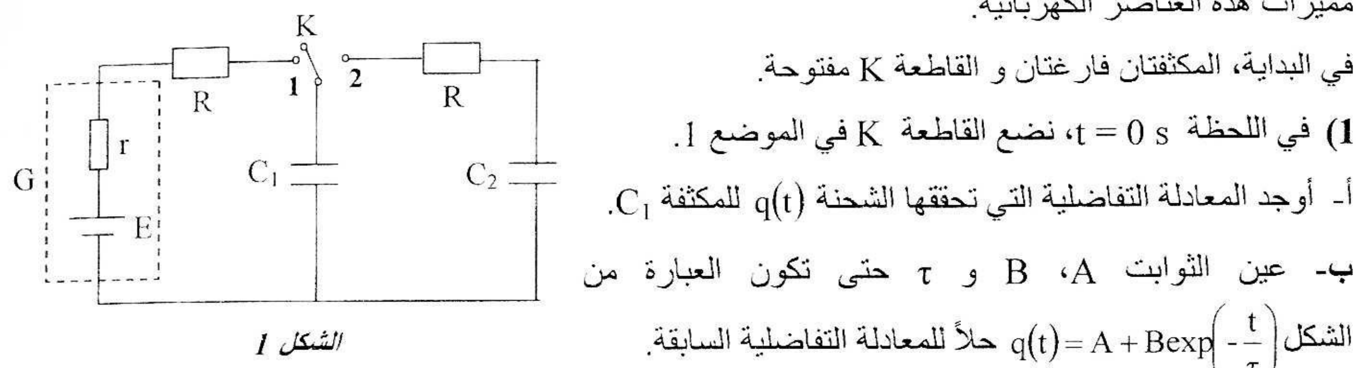
ب) مثل بيانيا تغيرات السرعة $v_1(t)$. (السلم : $5\ cm \rightarrow 1\ s$; $5\ cm \rightarrow 1\ m/s$)

ت) احسب المسافة D بين الحلقة (L) و النقطة M الأقرب من سطح الأرض التي يبلغها الجسم (S_1) .

ث) ما هي الحركة التي تتوقعها للجسم (S_1) فور قطعه للمسافة D (لا يطلب إنجاز أي عملية حسابية) ؟ علل إجابتك.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

تتكون الدارة الممثلة في الشكل 1 من مولد G، قوته المحركة الكهربائية $E = 12\ V$ و مقاومته الداخلية r مجهولة، و من مقاومتين متماثلتين R، ومكثفتين سعتهما C_1 و C_2 على التوالي. نريد، في ما يلي، إيجاد قيم مميزات هذه العناصر الكهربائية.



الشكل 1

في البداية، المكثفتان فارغتان و القاطعة K مفتوحة.

1) في اللحظة $t = 0\ s$، نضع القاطعة K في الموضع 1.

أ- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$ للمكثفة C_1.

ب- عين الثوابت A، B و τ حتى تكون العبارة من الشكل $q(t) = A + B\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$ حلاً للمعادلة التفاضلية السابقة.

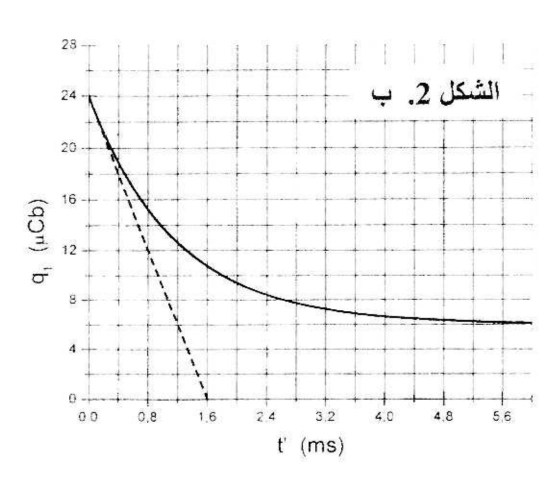
2) في اللحظة $t = t_0$، نعتبر أن المكثفة C_1 مشحونة كليا، فنضع عندئذ، في الزمن $t' = t - t_0 = 0$، القاطعة K في الموضع 2 .

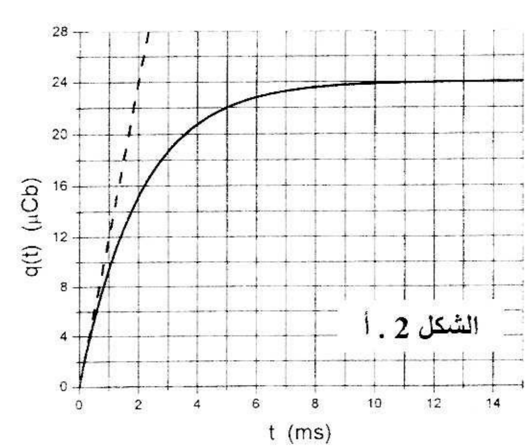
يمكن أن نبين، في هذه الحالة، أن المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q_1(t')$ للمكثفة C_1 معطاة بـ :

$$q_1 + \left(\frac{RC_1C_2}{C_1 + C_2}\right)\frac{dq_1}{dt'} = \frac{EC_1^2}{C_1 + C_2}$$

أ- باستعمال هذه المعادلة التفاضلية (حل المعادلة التفاضلية غير مطلوب) ، أوجد عبارة الشحنة النهائية q_{1F} للمكثفة C_1 . استنتج عبارة الشحنة النهائية q_{2F} للمكثفة C_2 .

ب - مثلنا في الشكل 2 تغيرات $q(t)$ و $q_1(t')$ و نصفي مماسيهما عند المبدأ (أي لما $t = 0$ و $t' = 0$) . استنتج من هذه المنحنيات قيم C_1 ، C_2 ، R و r .





الشكل 2

التمرين الثالث: (04 نقاط)

الفسفور $^{32}_{15}(P)$ هو نظير من نظائر الفسفور يصدر إشعاعا من نوع β^- ونصف عمره $T = 14\ jours$
يستعمل هذا النظير لعلاج بعض الأمراض الدموية حيث الجرعة المقننة هي $\tau = 4.10^6\ Bq/kg$.

1) باستعمال قانون التناقص الإشعاعي اوجد العلاقة بين T و λ ثابت النشاط الإشعاعي و استنتج قيمة هذا الثابت بـ $(jour)^{-1}$.

2) كم يجب أن تكون قيمة النشاط الإشعاعي A لكبسولة من هذا النظير موجهة لعلاج مريض كتلته $m_1 = 90\ kg$ ؟ استنتج عدد الذرات $^{32}_{15}(P)$ الموجودة في هذه الكبسولة.

3) حضرنا، في يوم يعتبر مبدأ الأزمنة ($j = 0$)، كبسولة نشاطها الإشعاعي $A_0 = 4.\ 10^8\ Bq$. لأسباب ما، لم تستعمل هذه الكبسولة.
احسب نشاطها الإشعاعي A_{10} الموافق لليوم العاشر ($j = 10\ jours$). هل يمكن استعمالها حينئذ لمريضة كتلتها $m = 58\ kg$ ؟ فسر ذلك.

وزارة الدفاع الوطني
المدرسة الوطنية التحضيرية لدراسات مهندس باجي المختار

مسابقة الدخول 20 أوت 2015
حل امتحان الفيزياء

حل التمرين الأول: (04 نقاط)

Question n°	Réponse	Barème
1.	إيجاد عبارة تسارع حركة الجسم (S_1) : المرجع سطحي أرضي غاليليا ، الجملة المدروسة $(S+S_1)$: بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F}_{ext} = (m+M_1)\vec{a}$ $\vec{T}_1 + (m+M_1)\vec{g} = (m+M_1)\vec{a}$	0.5
	بالإسقاط نجد : $\boxed{-T_1 + (m+M_1)g = (m+M_1)a}$ (1)	0.25
	الجملة الميكانيكية المدروسة هي (S_2) : $\sum \vec{F}_{ext} = (M_2)\vec{a}$ ← $\vec{T}_2 + M_2\vec{g} + \vec{R} = M_2\vec{a}$ بالإسقاط : $\boxed{T_2 - M_2 g\sin\alpha = M_2 a}$ (2)	0.25
	البكرة مهملة الكتلة : $T_2 = T_1$	0.25
	بجمع العبارة 1 و 2 نحصل على: $(m+M_1)g - (M_2 g\sin\alpha) = (m+M_1+M_2)a$	

Question n°	Réponse	Barème
	و منه نستخرج عبارة التسارع : $\boxed{a = \frac{(m+M_1-M_2\sin\alpha)g}{(m+M_1+M_2)}}$	0.25
2.	حساب القيمة العددية للتسارع : $a = 1 m/s^2$	0.25
3.	حساب سرعة الجسم S_1 لما يصل إلى الحلقة L : الحركة متسارعة بانتظام (التسارع ثابت) اذن : $v^2 - v_0^2 = 2ah$ و منه نحصل على عبارة السرعة مع العلم أن $v_0 = 0 m/s$: $\boxed{v = \sqrt{2gh} = 1,18 m/s}$	0.5
4.	أ) يمكن حساب التسارع a_1 للجسم (S_1) بعد مروره بالحلقة (L) وذلك باستعمال عبارة التسارع a مع وضع $m = 0$: $a_1 = \frac{(M_1 - M_2\sin\alpha)g}{(M_1+M_2)} = -1,25 m/s^2$	0.25
	و منه نستنتج عبارة السرعة : $\boxed{v_1 = a_1 t + v_0 = -1,25t + 1,18}$	0.25
	ب) التمثيل البياني للسرعة :	0.5
	ت) $v_M^2 - v_0^2 = 2a_1 D$ و $v_M = 0$ و منه : $\boxed{D = \frac{-v_0^2}{2a_1} = 0.55 m}$	0.5
	ث) في النقطة M سرعة الجسم (S_1) معدومة و لكن محصلة القوى المطبقة على (S_1) غير معدومة. إنها موجهة نحو الأعلى $(z<0)$ و بالتالي يشرع الجسم (S_1) بالحركة في هذا الاتجاه. النقطة M هي إذن نقطة عودة الجسم.	0.25

حل التمرين الثاني: (04 نقاط)

Question	Réponse	Barème
1		
a -	$(R+r)i+\frac{q}{C_1}=E$ avec $i=\frac{dq}{dt}$	0.5
	$\Rightarrow$ $\boxed{q+(R+r)C_1\frac{dq}{dt}=EC_1 \quad (1)}$	0.25
b -	$q(t)=A+Be^{-\frac{t}{\tau}} \Rightarrow \frac{dq}{dt}=-\frac{B}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$ et $q(0)=A+B=0$ En les injectant dans (1) : $\boxed{\tau=(R+r)C_1}$; $\boxed{A=EC_1}$; $\boxed{B=-EC_1}$ $\Rightarrow q(t)=EC_1\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right) \quad (2)$	3x0.25
2		
a	On a: $q_1+\left(\frac{RC_1C_2}{C_1+C_2}\right)\frac{dq_1}{dt'}=\frac{EC_1^2}{C_1+C_2}$	0.25
	En régime permanent on a : $\frac{dq_1}{dt'}=0 \Rightarrow \boxed{q_{1F}=\frac{EC_1^2}{C_1+C_2}}$	0.5
	L'équation (2) $\Rightarrow q_F=q(\infty)=EC_1$	0.25
	La conservation de la charge $\Rightarrow \boxed{q_{2F}=q_F-q_{1F}=\frac{EC_1C_2}{C_1+C_2}}$	0.5
b	La courbe 2.a $\Rightarrow q_F=EC_1=24\ \mu Cb \Rightarrow C_1=2\ \mu F$	0.25
	La courbe 2.b $\Rightarrow q_{1F}=\frac{EC_1^2}{(C_1+C_2)}=6\ \mu Cb \Rightarrow C_2=6\ \mu F$	0.25
	L'équation (2) $\Rightarrow \frac{dq}{dt'}(0)=-\frac{E}{R}=\frac{24}{1,6}=15\ \mu Cb/ms \Rightarrow R=0,8\ k\Omega$	0.25
	L'équation (1) $\Rightarrow \frac{dq}{dt}(0)=\frac{E}{R+r}=\frac{24}{2}=12\ \mu Cb/ms \Rightarrow r=0,2\ k\Omega$	0.25

حل التمرين الثالث: (04 نقاط)

Question	Réponse	Barème
1	$n(t)=n_0\exp(-\lambda.t)$; $n(T)=n_0/2 \Rightarrow \lambda.T=Log2$	0.5pt
	A.N : $\lambda=4,95.10^{-2}\ jour^{-1}$	0.5pt
2	$A=m.\tau$, $A=3,6.10^8\ Bq$	0.5pt
	Nombre de noyaux ${}^{32}_{15}(P)$: $N=\frac{A}{\lambda}=0,628.10^{15}$ noyaux	0.5pt
3	$j=0 \quad A_0=4.10^8\ Bq$ $j=10\,jour \quad A_{10}=A_0.\exp(-\lambda.j)=2,438.10^8\ Bq$	0.5pt
	Une patiente de masse $m=58\ kg$ nécessite une dose d'activité $A^•$ telle que $A^•=m.\tau=58*4.10^6\ Bq \Rightarrow A^•=2;32.10^8\ Bq$	0.5pt
	Comme $A^•\approx 0,95A_{10}\prec A_{10}$	0.5pt
	➢ On peut se servir de cette capsule en injectant seulement 95% du volume ➢ La capsule ne peut être utilisée pour cette patiente car surdosage ($A_{10}\succ A^•$)	0.5pt

امتحان في الفيزياء والكيمياء ☆أوت20التاريخ :2015 ☆المدة: 2 سا ☆

تمرين الكمياء:(8 ن)

نريد دراسة التحول الكيميائي بين قطعة المغنيزيوم كتلتها **m = 1g** مع محلول من حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+Cl^-)$المعادلة المنمذجة لهذا التحول هي :

$$Mg(s) + 2H_3O^+(aq) = Mg^{2+} + H_2(g) + 2H_2O(l)$$

في التجربتين التاليتين تبقى درجة الحرارة ثابتة.

a-استنتج من المعادلة الإجمالية الثنائيات Ox /Red.

b–عيّن المؤكسدوالمرجع.

I- التجربة الأولى:

تترك قطعة المغنيزيوم في بيشر يحتوي على حجم **V_1 = 30ml**من حمض كلورالهيدروجين بتركيز **C = 0,1 mol/l**. مقياس ال **pH** يسمح بمتابعة تركيزشوارد الهيدروجين H_3O^+ بدلالة الزمن.

t (min)	0	1	3	5	7	9
$[H_3O^+]$ (mol/l)	10^{-1}	$10^{-1,3}$	$10^{-1,6}$	10^{-2}	$10^{-2,4}$	$10^{-3,4}$

1- عيّن كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات.

2- .أنشئ جدول التقدم واحسب التقدم الاعظمي

3-أوجد العلاقة بين تقدم التفاعل**X**والتركيز $[H_3O^+]$المتبقية في كل لحظة.

4-أرسم المنحنى البياني **X = f(t)**.

5- عرّف سرعة التفاعل ثم أحسب قيمتها عند **t = 9min**.

6-استنتج تركيب المزيج التفاعلي عند الزمن**$t_{1/2}$**.

II- التجربة الثانية:

نضع قطعة المغنيزيوم في إناء مغلق بإحكام مع حجم **V_2 = 100 ml** من كلور الهيدروجين بنفس التركيز السابق **C=0,1 mol/l**. مقياس ضغط يسمح بقياس الضغط في كل لحظةيوجد

داخل الإناء**$P = P_{atm} + P_{H2}$**حيث**$P_{atm} = 1,01.10^5$pa**حجم غاز الهيدروجين يبقى ثابتاV_{H_2} **= 300 ml**

و كذلك درجة الحرارة$\theta = 20^\circ C$.

أ-ماهي العلاقة بين تقدم التفاعل وكمية المادة لغاز الهيدروجين المتشكلة في كل لحظة.

باستعمال قانون الغازات المثالية أوجد العلاقة بين تقدم التفاعلب-**X**و الضغط Pداخل الإناء في اللحظ **t**

ج - في لحظةt_1 يكون الضغط**$P = 1,24.10^5$pa**أحسب تقدم التفاعل عندئذ.

د-كم يكون ضغط الغاز داخل الإناء في نهاية التفاعل.

يعطى: $M_{(Mg)}$ = 24g/mol.$R = 8,31$ (SI).

تصحيح تمارين مسابقة 2015

ا- الثنائيات Ox/Red هما: H_3O^+/H_2 et $^{2+}/Mg$ 0,5pts

ب- المرجع هو Mgو المؤكسد هو H_3O^+ 0,5pts

I- التجربة الأولى:

-1-

$$n(Mg) = \frac{m(Mg)}{M_{Mg}} = \frac{1}{24} = 0,0417\,mol \qquad 0,25pts \qquad n(H_3O^+)$$

$$= C x V = 0,1x\,30.10^{-3} = 3.10^{-3}mol \qquad 0,25pts$$

2-جدول التقدم :

$01pts$

المعادلة	$Mg(s)$ +	$2H_3O^+(aq)$ =	Mg^{2+} +	$H_2(g)$ +	$2H_2O(l)$
حالة ابتدائية	$0,0417\,mol$	$3.10^{-3}mol$	0	0	0
حالة انتقالية	$0,0417 - X$	$3.10^{-3} - 2X$	X	X	$2X$
حالة نهائية	$0,0417 - X_f$	$3.10^{-3} - 2X_f$	X_f	X_f	$2X_f$
التركيز	-	$\frac{3.10^{-3} - 2X_f}{30.10^{-3}}$	$\frac{X_f}{30.10^{-3}}$	$\frac{X_f}{30.10^{-3}}$	$\frac{2X_f}{30.10^{-3}}$

حساب التقدم الأعظمي:

$$0,0417 - X_{max1} = 0 \leftrightarrow X_{max1} = 0,0417$$

$$3.10^{-3} - 2X_{max2} = 0 \leftrightarrow X_{max2} = 1,5.10^{-3}$$

نلاحظ أن $X_{max2} < X_{max1}$

إذن التقدم الاعظمي هو : $0,5pts\; X_{max2} = 1,5.10^{-3}mol$

3- العلاقة بين Xو التركيز$[H_3O^+]$المتبقية في كل لحظة.

نستخرج من جدول التقدم العبارة :

$$n(H_3O^+)_t = n(H_3O^+)_0 - 2X$$

غاز مثالي : H_2

$$P_{H_2}V_{H_2} = n_{H_2}RT \leftrightarrow P_{H_2}V_{H_2} = XRT$$

$$\boxed{P_{H_2} = X\frac{RT}{V_{H_2}}}$$

نعلم أن: $P = P_{atm} + P_{H2}$

$$P_{H_2} = P - P_{atm} = X_t\frac{RT}{V_{H_2}}$$

في الحظة t: $P = 1,24.10^5$ pa

$$\boxed{P_t = P_{atm} + X_t\frac{RT}{V_{H_2}} = 1,01.10^5 + X_t\frac{RT}{V_{H_2}} \quad 0,5pts}$$

$$X_t\frac{RT}{V_{H_2}} = P_t - P_{atm} = 1,24.10^5 - 1,01.10^5$$

V = 300 ml donc $\boxed{X = 2,834.10^{-3}\text{mol} \quad 0,5pts}$

في التجربة الثانية :

$n_{H_3O^+} = 0,01$mol

$$\boxed{X_f = \frac{0,01}{2} = 5.10^{-3}mol \quad 0,5pts}$$

$$P = 1,01.10^5 + X_f\frac{RT}{V_{H_2}}$$

$$\boxed{P = 1416\ hPa \quad 0,5pts}$$

Ecole Nationale Préparatoire Aux Etudes d'Ingéniorat

Concours d'accès **Date : 20 Aout 2015**

Durée : 1 Heure

Questions	Comprehension	Text Exploration	Written Expression
Barème	08	08	04

PART ONE: READING

A/ Comprehension: Read the text carefully then do the following activities.

Dwarf planets are a new category in the solar system, bodies created by the International Astronomical Union in 2006. Confusingly, dwarf planets are not a subset of planets, but a separate group. The I.A.U official definition states, "A dwarf planet is a celestial body that is in orbit around the sun, has sufficient mass for **its** gravity to overcome rigid body force so that it assumes a hydrostatic equilibrium (nearly round) shape, has not cleared the neighbourhood around its orbit as the eight traditional planets do and is not a satellite". In other words, a dwarf planet is not as big as a mere asteroid or Kuiper Belts objects.

At present, there are three recognized dwarf planets in the solar system; Pluto, the asteroid Ceres and Xena, a Kuiper Belt discovered in 2005 that is slightly larger than Pluto. However, planetary scientists believe that most objects wider than 500 miles have enough gravitational pull to become round. About 40 other known solar system bodies are larger than this size, and **they** maybe added to the roster of dwarf planets.Astronomers also expect that many more dwarf planets will be discovered in the Kuiper Belt in the coming years.

1- **Circle the letter that correspond to the right answer.**
   The text is: a- argumentative b- descriptive c- prescriptive
2- **Are the following statements true or false according to the text?**
   a- Dwarf planets are independent bodies in the solar system.
   b- Unlike planets, dwarf planets don't orbit the sun.
   c- Pluto is a dwarf planet.
3- **Answer the following questions according to the text.**
   a- What may characterize dwarf planets?
   b- Are Pluto, Ceres and Xena the only dwarf planets discovered by planetary scientists?
   c- What is the difference between a planet and a dwarf one?
   d- What does sufficient gravity cause most objects to be?
4- **What or who do the underlined words refer to in the text?**
   its§1= **they§2 =**
5- **Find in the text word that are closest in meaning to the following**

   Simple §1= list §2=

B/ TEXT EXPLORATION:

1-Give the opposites of the following words by keeping the same roots.

Sufficient valid appoint interesting

2-Completete the table as shown in the example.

Verb	Noun	Adjective
To fascinate	**Fascination**	**Fascinated**
To.................	Force	....
To recognize	....	....
TO...............	....	clear

3-Give the correct form of the verbs in brackets.

Ceres................(be) a dwarf planet, it...........................(discover) in 1801 by the Italian astronomer Giuseppe Piazzi. It ....(orbit) the sun between Mars and Jupiter.

4-Select the appropriate connector to join the following pairs of sentences.

Although - so.....that - because of

a- Life may be possible on Jupiter's Moon. The existense of a vital element of life.
b- The sun is rather an ordinary star. It is very important to us.
c- Some planets are cold. There can't be any life on them.

5-Cassify the following words in the table below according to the number of their syllables.

Union neighbourhood size

One syllable	Two syllables	Three syllables and more

Part Two: WRITTEN EXPRESSION

Fill the gaps with 4 words from the list.

Discover - bad - astronomers - useful -history

The planetary society has a long..................... of supporting amateur and professional .... in their efforts to .... and track potentially hazardous near-earth objects and this is .... for planetary defence.

GOOD LUCK

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT. BADJI Mokhtar

Concours d'accès Aout 2015

Anglais

Answer Key

A/ Comprehension:

1) Descriptive (0.5)

2) **a-** True (0.5) **b-** False (0.5) **c-** True (0.5)

3) a- Dwarf planets are celestial bodies that orbit the sun, have sufficient mass to assume a round shape, have not cleared the neighborhood around their orbits and are not satellites. (1)

b- No, they aren't. (1)

c- Dwarf planets don't clear their orbits and are not big enough to be planets. (1)

d- Sufficient gravity causes most objects to be round. (1)

4) Its§1= a dwarf planet (0.5)

They§2= other known solar system bodies (0.5)

5) Simple§1= mere (0.5) list§2= roster (0.5)

B/ Text exploration

1) Insufficient (0.25) - Disappoint (0.25) - Invalid (0.25) - Uninteresting (0.25)

2) 1.5

Verb	Noun	Adjective
To force (0.25)		Forced/ Forceful/ Forceless (0.25)
	Recognition (0.25)	Recognizable/ Recognized (0.25)
To clear (0.25)	Clarity (0.25)	

3) Tenses

Is (0.5) - was discovered (0. 5) - orbits (0.5)

4) a- Life may be possible on Jupiter's moon because of the existence of vital elements of life. (1)

b- Although the sun is rather on ordinary star, it's very important to us. (1)

c- Some planets are so cold there can't be any life on them. (1)

5) (1)

One syllable	Two syllables	Three syllables
Size	Union	Neighbourhood

Written expression: Gap filling (4)

History (1) - astronomers (1) - discover (1) - useful (1).

CONCOURS D'ACCES A L'ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT

EPREUVE DE FRANÇAIS, 20 août 2015 — DUREE : 01 HEURE

TEXTE

Les villes ont toujours prospéré lorsqu'elles ont fait l'effort de produire elles-mêmes ce qu'auparavant elles achetaient ailleurs. Du VII^{ème} au XI^{ème} siècle, Venise était tributaire de Constantinople pour toutes les richesses manufacturées (étoffes, meubles, objets de luxe) contre lesquels elle cédait ses matières premières. Elle a connu la grandeur le jour où elle a fabriqué ses propres richesses pour les vendre aux autres villes de l'Europe. C'est encore l'innovation industrielle qui, au XIX^{ème} siècle, a permis aux villes yankees de se développer aux dépens de riches cités sudistes : les premières ont su copier les produits européens qu'elles importaient et sont elles-mêmes devenues exportatrices ; les deuxièmes, qui continuaient à se reposer sur leurs esclaves, sur leur coton et leurs céréales, ont perdu la bataille économique contre le nord. La même politique réussit aujourd'hui à Tokyo, Singapour, Hong-Kong et Tapei.

La réussite d'un pays survient quand sa production remplace ses importations. Les plus riches (le Japon et les Etats-Unis) consomment 90% de ce qu'ils produisent. Un chiffre qui contraste avec celui des nations les plus pauvres qui consomment seulement 1% de leur production importante (pétrole, cuivre, cacao, café). Un tel déséquilibre a inspiré cette boutade à un délégué de Guinée équatoriale au récent congrès de l'association mondiale de prospective sociale : « Les pays du Tiers-monde produisent les desserts des pays industrialisés ». C'était d'ailleurs sous-estimer la gravité des choses ; ces pays ne produisent même pas les desserts finis mais uniquement la matière première des desserts, lesquels seront réimportés au prix fort pour le plaisir d'une minorité de la population.

M.L. MOINET, in *« Sciences et Vie »*

QUESTIONS

I- COMPREHENSION DE L'ECRIT : (14pts)

1- Relevez dans le 2ème paragraphe trois mots ou expressions qui appartiennent au domaine du « commerce »

2- Un pays devient prospère lorsqu'il :

- multiplie ses importations.
- produit lui-même ses ressources.
- importe l'essentiel de ce qu'il consomme.

Recopiez la bonne réponse.

3- « Venise était tributaire de Constantinople ». Cette phrase signifie :

- Venise a été jugée par un tribunal de Constantinople.
- Venise appartenait à une tribu de Constantinople.
- Venise était dépendante de Constantinople.

Recopiez la bonne réponse.

4- « La même politique réussit aujourd'hui à Tokyo… »
De quelle politique parle l'auteur ?

5- « Ces pays ne produisent même pas les desserts »
A quoi renvoie l'expression soulignée ?

6- Proposez un titre au texte.

II- EXPRESSION ECRITE : (6pts)

Traitez l'un des deux sujets.

Sujet1 :

Résumez le texte en une centaine de mots.

Sujet 2 :

Rédigez un texte dans lequel vous expliquerez que « la réussite d'un pays survient quand sa production remplace ses importations ».

ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIORAT. BADJI Mokhtar

Concours d'accès Aout2015
Français
Corrigé

I/ Compréhension de l'écrit: (14pts)

1- Consomment- produisent- production - prix - matière première - importation - réimporter- pays industrialisés. (3pts)

2- Produit lui-même ses ressources. (2pts)

3- Venise était dépendante de Constantinople. (2pts)

4- Fabriquer ses propres richesses pour les vendre aux autres villes de l'Europe. (3pts)

5- Pays du tiers monde. (2pts)

6- Titre. (2pts)

II/ Expression écrite: (6pts)

- Pertinence des idées. (2pts)
- Organisation (Cohérence/ Cohésion). (2pts)
- Formulation (correction de la langue, orthographe, grammaire). (2pts)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE LA DEFENSE NATIONALE
ETAT-MAJOR
DE L'ARMEE NATIONALE POPULAIRE
ECOLE NATIONALE PREPARATOIRE
AUX ETUDES D'INGENIORAT



وزارة الدفاع الوطني
أركان
الجيش الوطني الشعبي
المدرسة الوطنية التحضيرية
لدراسات مهندس

SUJETS CONCOURS D'ACCES

A

L'E.N.P.E.I